CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

SEPTIEMBRE

1952

Tomo 8 Número 9 Págs. 385 - 432

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

EDITORIAL

El ingreso al Colegio Nacional de Buenos Aires 385

COLABORACIONES

El meridiano de Tordesillas y el descubrimiento del río de la Plata por Vespucio, por *Nicolás Besio Moreno* 387

La adaptación enzimática, por *Norberto José Palleroni* 395

BIBLIOGRAFIA CIENTIFICA

La teoría clásica de los campos, por *C. M. K.* Texto de química general, por *J. O. D.* Antibióticos, por *A. M. Vilches.* Vectores y matrices, por *Rodolfo A. Ricabarra.* Métodos modernos de investigación de la circulación en el hombre, por *B. A. H.* 600.000 siglos de historia del caballo, por *Angel Cabrera.* Las gramíneas norteamericanas, por *L. R. Parodi.* Un texto sobre evolución, por *F. A. Sáez.* Cálculo vectorial y tensorial, por *F. Alsina Fuertes.* Medidores de deformaciones, por *A. C.* Textos que fueron fuentes de la biología animal, por *E. J. Mac Donagh.* La hemostasia espontánea, por *B. A. H.* 406-414

INVESTIGACIONES RECIENTES

Titulación directa del calcio en sangre. Transmisión de energía eléctrica a 400.000 voltios. Sueño hibernal artificial 415-416

ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACION

Declaración del Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas. Progresos en instrumentos científicos 417-418

EL MUNDO CIENTIFICO

Noticias argentinas. Noticias del exterior. Noticias varias. Necrología: Alvaro Ozorio de Almeida, por *B. A. H.* Claudio Fermi .. 419-422

COMUNICACIONES CIENTIFICAS

Acerca de la acción despolarizante del bióxido de manganeso en los elementos galvánicos, por *Jorge Grünwaldt Ramasso* 423

EL CIELO DEL MES, por *Carlos L. M. Segers* 426

LOS PREMIOS NOBEL

Sir C. V. Raman (Premio Nobel de Física, 1930), por *Naum Mittelman* 428

CIENCIA E INVESTIGACION

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33-5324 Buenos Aires - Argentina

MESA DE REDACCION

Eduardo Braun-Menéndez, Venancio Deulofeu, Ernesto E. Galloni, Horacio, J. Harrington, Juan T. Lewis, Lorenzo R. Parodi.

DELEGADO EN EUROPA: Dr. Pablo O. Wolff.
(Organización Mundial de la Salud, Palais des Nations, Ginebra, Suiza.)

SECRETARIO ADMINISTRADOR: Abel J. Ceci. *(suscripciones, ventas, avisos)*

SUSCRIPCION

Argentina: 1 año (12 números) ..... $ 40.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa) ..... „ 30.—
Colección completa (1945 a 1952 inclusive) ..... „ 300.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936 ..... Cr. 150.—
(Sao Paulo) Sociedad Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926.
Chile: Sociedad Médica de Santiago (Merced 565, Santiago)
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, Holanda, Fl. 19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc.
21 East 10th Street, New York, 3, N. Y. ..... 5 dólares

Ejemplar $ 4.— m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 372819*

ESTADOS DE AGOTAMIENTO
NERVIOSO
Y DEBILIDAD ORGANICA

Promonta

EL CLASICO PREPARADO

envases:
POLVO: Cajas de 100 y 250 gr.
PASTILLAS: Cajas de 54 de 2 gr. c/u.

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS

BRANDT LABORATORIOS

S. R. L. - Cap. $ 2.000.000 SARMIENTO 4130

Un incremento más en la difusión de las virtudes y eficacia de la

PENICILINA ARGENTINA

Penicilinas "Tenfa"

PENICILINA "TENFA"	**G potásica cristalina en frasco - ampollas de: 500.000 y 1.000.000 U.**
TENFALENT	**Penicilina G procaína de acción retardada en frasco-ampollas de: 300.000 U (una dosis).**
TENFALENT "FUERTE"	**Penicilina G procaína de acción retardada: 300.000 U, potenciaiizada con 100.000 U de penicilina G potásica cristalina de acción inmediata (una dosis).**

- **Pureza**
- **Potencia**
- **Dosificación exacta**

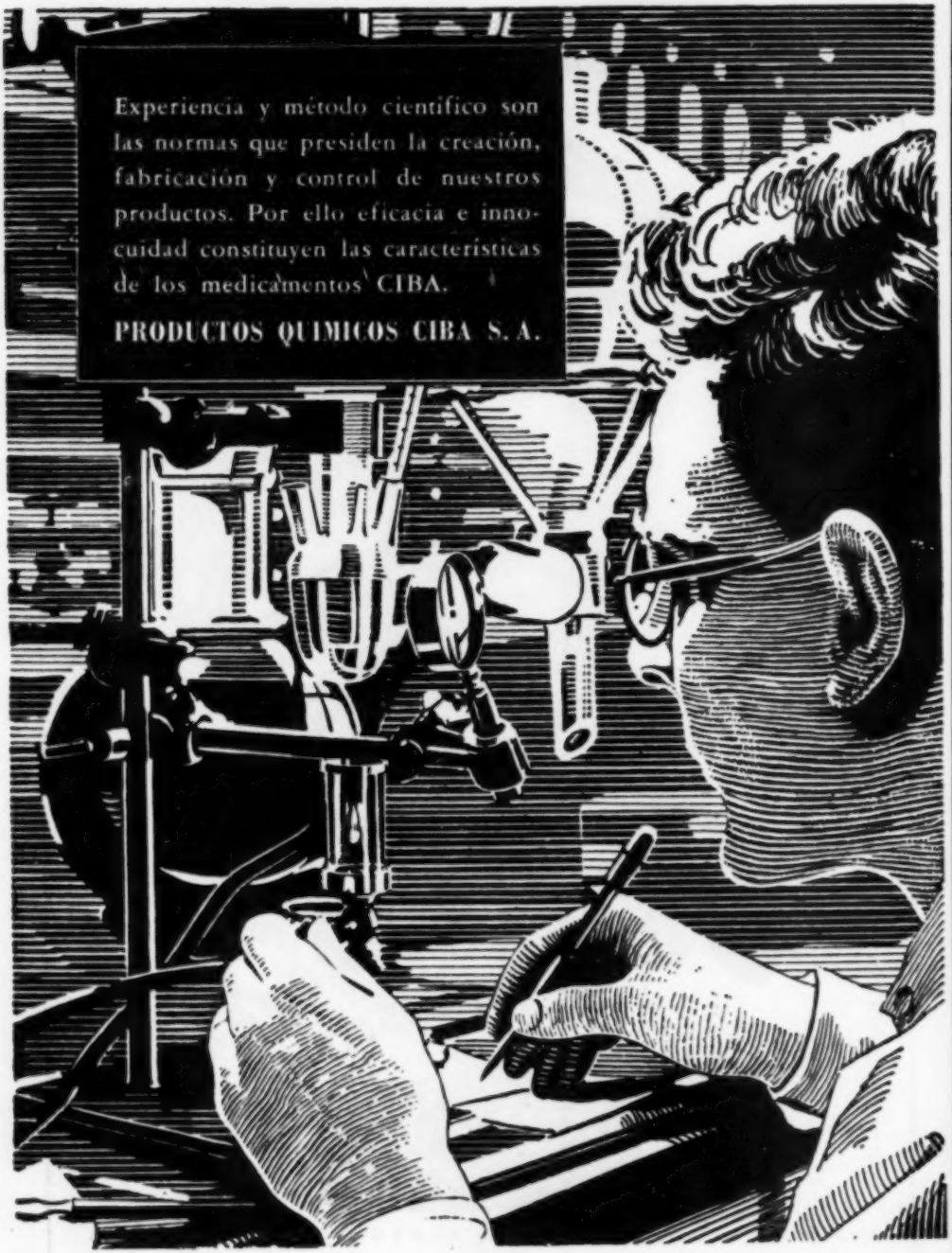
Laboratorios "TENFA" S. R. L.

Capital $ 300.000.—

BULNES 1878 **CAPITAL**

LABORATORIOS TENFA

SINERGIA DE VITAMINAS B
Vitamina B12 10 microgramos
Acido Fólico 1 mg
Vitamina B1 5 mg
Vitamina B2 5 mg
Pantotenato Cálcico 1 mg
Niacinamida 10 mg
Vitamina B6 0,5 mg
Celutogen
COMPUESTO
COMPRIMIDOS
VITHEP
ARGENTINA
RAULIES 1978
BUENOS AIRES
T. E. 51-0933


Experiencia y método científico son las normas que presiden la creación, fabricación y control de nuestros productos. Por ello eficacia e innocuidad constituyen las características de los medicamentos CIBA.
PRODUCTOS QUIMICOS CIBA S. A.

Passiflorine

SEDANTE VEGETAL ATOXICO DEL SISTEMA NERVIOSO

No provoca efectos secundarios ni acostumbramiento, pudiéndose administrar en dosis adecuadas, desde los lactantes hasta los ancianos.

Cada 100 cm³ contienen:

Extracto débil de Salix alba	g 5
Tintura de Crataegus oxyacantha . .	g 10
Ext. flúido de Passiflora incarnata . .	g 10
Agua	cm³ 5
Glicerina	g 25
Jarabe simple c. s. p.	cm³ 100

Dosificación diaria:

Lactantes: 10 a 20 gotas.
Niños hasta 10 años: 1/2 a 1 cucharada de café.
Adultos: 1 a 2 cucharadas de café antes de cada comida.
Ancianos: 2 a 3 cucharadas de café.

PRESENTACION:
Frasco con 120 g.

LABORATORIOS DE LA DROGUERIA FRANCO INGLESA S.A.

Maipú 939 - T. E. 32-7387 - Buenos Aires

VINOS
Norton
TINTO - BLANCO - RIESLING
Finos, delicados, exquisitos. Dése el placer de beberlos en su mesa.
JEREZ
TIO PACO
Al beber este delicioso vino seco, saboréelo despacio haciéndolo pasear por el paladar... y note en seguida como su sabor intenso le hará exclamar ¡EXQUISITO!
JEREZ
TIO PACO
(CARTA DE ORO)
Y ahora, también, un jerez de paladar abocado muy añejo y deleitoso, para los que prefieren el gusto inglés
DISTRIBUIDORES
VILLAVICENCIO S. A.
SAN MARTIN 536
T. E. 32-8647

Lederle

Ahora... un dosis diarias de un gramo

CLORHIDRATO DE Aureomicina

CLORTETRACICLINA

lederle

Empleada hasta la fecha en más de 10.000.000 de casos clínicos, pasan de 7.000 las comunicaciones que sobre la aureomicina se han publicado frecuentemente de todos los campos de la práctica médica mundial.
Desde 1949, la tendencia de estos estudios viene confirmando la eficacia de dosis más reducidas de aureomicina, el antibiótico de espectro verdaderamente amplio y actividad verdaderamente uniforme.

EL NUEVO PLAN DE ADMINISTRACION DE AUREOMICINA A DOSIS REDUCIDAS.

Dosis	Peso aproximado del paciente	Cantidad a administrarse	Número de dosis en un día
0,1 g. diario	8 kilos	Una dosis de 50 mg dos veces al día, después de comer	2 dosis
0,5 g. diario	40 kilos	Una dosis de 250 mg dos veces al día, después del desayuno y la cena Una dosis de 100 mg cada 3 ó 4 horas, después de las comidas Una dosis de 50 mg cada 2 hs. con leche	2 dosis 5 dosis 10 dosis
0,0 g. diario	80 kilos	Una dosis de 250 mg cada 4 horas Una dosis de 100 mg cada 2 horas	4 dosis 10 dosis
1,5 g. diario	120 kilos	Una dosis de 250 mg cada 3 horas	6 dosis

Productos Lederle, Inc.
SUCURSAL BUENOS AIRES CHACAS 3051/63
REPRESENTANTES EXCLUSIVOS DE
LEDERLE LABORATORIES DIVISION
Cyanamid INTERNATIONAL Corporation

Lederle ...un timbre de honor

NATIVELLE

originalidad

En 1872 Nativelle descubrió la digitalina cristalizada (digitoxina), principio activo de la digitalis purpúrea, cuerpo puro, estable, de composición y acción constantes, ganando el premio Orfila de la Academia de Medicina de París.

calidad

Los Laboratorios NATIVELLE de París, especializados exclusivamente en la investigación y elaboración de remedios para enfermedades del corazón, garantizan la insuperable pureza de la DIGITALINA NATIVELLE.

actualidad

Los más calificados y recientes trabajos europeos y americanos sobre el tema señalan a la DIGITALINA NATIVELLE cristalizada como el digitálico de mayor potencia, actividad farmacológica y tolerancia clínica.

LABORATORIOS LN NATIVELLE - PARIS -

DIGITALINA NATIVELLE

Cristalizada

Laboratorios: M. BRUEL y Cía. S. R. L. - Venezuela 1600 - Buenos Aires

Año VII Septiembre 1952 Número 9

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

El ingreso al Colegio Nacional de Buenos Aires

El Rector de la Universidad de Buenos Aires acaba de dejar sin efecto el régimen de ingreso al Colegio Nacional de esa Universidad, debiendo, de aquí en adelante, hacerse la matriculación sobre la base del certificado de sexto grado de la enseñanza primaria. Al fundamentar su resolución, el Rector afirma que sólo el 3.5 por ciento de los alumnos pertenecen a familias obreras y atribuye el hecho al régimen suprimido que "favorece a una clase minoritaria bajo la ficción aparente de una presunta limitación o selección". Señala, también, que "de esa manera se desvirtúan los beneficios y ventajas especiales que brinda esa institución dándosele exclusiva e inmediatamente a los usufructuarios de una mejor posición económica". Para restablecer la justicia se ha suprimido el examen de ingreso, al que se atribuye el papel de valla que ha excluído a los hijos de las familias pobres.

El ingreso al Colegio Nacional de Buenos Aires es tan sólo un caso particular de una situación general, la dificultad de acceso a los medios de cultura de las clases económicamente menos privilegiadas. Un examen del origen familiar de los alumnos de los colegios y liceos militares y navales, y con más razón aún de las universidades, revelaría, seguramente, un predominio grande de hijos de familias en situación holgada o con una tradición de cultura. Este hecho perjudica no sólo a sus víctimas directas, sino a toda la sociedad, pues la priva del fruto de talentos no cultivados. No se le pondrá remedio, sin embargo, cortando algún nudo gordiano, como es el suprimir exámenes o concursos de selección, pues éstos no constituyen las causas que impiden la educación superior de los hijos de obreros. Para establecer un régimen más justo y más conveniente para la sociedad es preciso analizar esas causas a fin de suprimir o contrarrestar cada una de ellas. El caso en consideración se presta muy particularmente para un estudio de esta índole.

Un motivo por el cual la casi totalidad de los alumnos del Colegio Nacional de Buenos Aires pertenece a familias económicamente acomodadas, es que estas familias tienen, en general, un nivel cultural más alto y procuran mantener, o aun elevar, ese nivel en sus hijos. Si se buscaran los datos pertinentes, segu-

ramente se encontraría que los padres de un buen número de los alumnos fueron también alumnos del Colegio. Es posible que muchas familias obreras hayan tenido poca oportunidad de apreciar el valor de la cultura intelectual y espiritual; apremiados por el *primum vivere*, no pueden aspirar al *philosophare*. La primera medida consistiría, por lo tanto, en despertar en las familias obreras el anhelo de obtener para sus hijos el acceso a esa cultura. En la práctica, los maestros de los últimos grados y los directores de las escuelas de enseñanza primaria, pueden desempeñar un papel de importancia en esta labor. Ellos podrán señalar cuáles son los niños bien dotados para una enseñanza superior; deberán hacer comprender a los padres los beneficios que sus hijos obtendrían al continuar su educación.

Una segunda causa del predominio en la enseñanza superior de los hijos de familias con recursos económicos, es que en cualquier competencia de selección equitativa (y la selección es indispensable en la enseñanza superior) tienen de antemano ventajas debidas al ambiente culturalmente más rico en que se han desarrollado. Estas ventajas no se pueden suprimir, a menos que por un absurdo criterio igualitario se penara al hijo de la familia culta. El daño que esto ocasionaría a la sociedad sería inmenso, pues la familia es el medio insustituíble de transmisión de la cultura, y es por medio de ella que el hombre y la comunidad se elevan espiritualmente a través de las generaciones. Mucho se puede hacer, sin embargo, para mejorar la suerte de los hijos de las familias culturalmente pobres. La escuela puede desempeñar un papel en esta obra si no se limita al "programa de enseñanza" y trata de desarrollar las actividades fuera de la clase, procurando estimular la iniciativa y despertar la vocación o el talento latente en cada uno de los alumnos. En el caso particular del ingreso al Colegio Nacional de Buenos Aires, las autoridades de la Universidad podrían propiciar la organización de cursos especiales en las escuelas de distintos barrios, a los que se invitaría a concurrir a los alumnos más destacados del sexto grado, con el objeto de prepararlos para las pruebas de selección.

La causa más evidente, aunque no la más profunda ni la más difícil de remediar, del alejamiento del hijo del obrero de la cultura superior es de índole económica. La familia obrera ha necesitado siempre el trabajo de sus hijos y ha debido sacrificar el futuro de éstos a la necesidad imperiosa del bienestar presente. En otros países y desde hace siglos las instituciones filantrópicas, y más tarde el Estado, han provisto los medios para que un número cada vez mayor de los hijos bien dotados de las familias pobres reciban los beneficios máximos de la educación. Actualmente, en Inglaterra, a pesar de las dificultades económicas que sufre ese país, se desarrolla una política que pronto hará general la enseñanza secundaria y asegurará una educación universitaria a todos cuantos tengan vocación y aptitud para los estudios superiores. La Universidad de Buenos Aires haría una obra ejemplar si estimulara la creación de becas que provean el mantenimiento completo de aquellos escolares pobres que, por medio de pruebas de selección acertadas, hubieran demostrado ser acreedores a una plaza en el Colegio Nacional.

Las aulas del Colegio Nacional de Buenos Aires, en justicia y por el interés de la comunidad, deben estar abiertas para quienes puedan aprovechar mejor sus enseñanzas, sin tener en cuenta la clase a que pertenecen sus familias, ni las ideas políticas o religiosas de sus padres, ni cosa alguna que no sea el mérito real de los candidatos. Sólo así se conseguirá hacer del Colegio aquéllo a que aspiraban los organizadores de la Universidad de Johns Hopkins y que en gran parte se ha logrado: una institución "donde se encuentren los mejores profesores con los mejores alumnos".

El meridiano de Tordesillas y el descubrimiento del río de la Plata por Vespucio

NICOLÁS BESIO MORENO

(Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires)

EN LOS *Archives Internationales* de Julio de 1950 leo un estudio crítico del señor Duarte Leite sobre "América, la bien llamada", por Roberto Levillier (1), obra que conocía profundamente, y como la principal discrepancia entre el bibliógrafo y el autor estriba en un problema de orden matemático, parece que algunos comentarios, y aun ciertas rectificaciones de interés general, podrían esclarecer la cuestión y ayudar a resolverla.

La determinación topográfica, cartográfica y cosmográfica del meridiano que fijara el tratado de Tordesillas y delimitara en 1494, por acuerdo entre España y Portugal, sus posesiones fuera de Europa, es problema espinoso dados los conocimientos científicos de la época, las discusiones contradictorias que lo agitaron y la imprecisión, deliberada o no, del texto oficial.

LA BULA DE ALEJANDRO VI

Este papa español estableció en 1493 que la línea divisoria entre las posesiones y descubrimientos de España y Portugal era el meridiano que pasa a 100 leguas al oeste de las islas Azores o las islas del cabo Verde.

Claro está que el punto situado a 100 leguas del poniente del archipiélago Azores, no puede ser el mismo que el que se halla a 100 leguas del levante del archipiélago del cabo Verde, ni tampoco de cualquier punto intermedio. Parecía que la bula hubiera querido establecer un huso esférico, tendido de polo a polo desde los 22°42′8″ (límite oriental de las islas del cabo Verde) y los 31°15′ (límite occidental de las Azores) O. de G., esto es, un huso de cerca de 1000 km (actuales) ubicado a 100 leguas de esos puntos.

"El papa", dice Enrique de Gandía, "quiso significar que la línea demarcadora del mundo debía tener el ancho que media entre la isla más occidental de Azores y la más oriental del cabo Verde" (2).

TORDESILLAS

Esta circunstancia no tenía graves consecuencias, por cuanto ese huso esférico venía a caer en medio de los océanos Atlántico y Pacífico en zonas pobladas por muy pocas islas, lo que ya no ocurría en el tratado de Tordesillas, cuya posición atravesaba tierras americanas en zonas entonces desconocidas. Tordesillas reduce el problema al archipiélago del cabo Verde, pero conserva cierta imprecisión estableciéndolo como un nuevo huso esférico, pues en lugar de fijar como punto de partida de la distancia por medir un lugar bien individualizable de la superficie terrestre, o al menos una de las islas, se limitó a decir "islas del cabo Verde".

Además, la bula no determinaba el valor de la "legua" al establecer: 100 leguas al oeste de las islas Azores o del cabo Verde; ni lo determinaba el tratado al referirse a las 370 leguas al oeste de las islas del cabo Verde. Entre tanto, esa unidad de medida era de 1543.21 m

(1) Vol. I, pág. 295; Vol. II, pág. 400; Mapas e ilustraciones: Buenos Aires, Kraft, 1948.

(2) *Artigas y los 33 orientales.* Buenos Aires, 1942.

(metros actuales) para los portugueses y de 1851.85 m para los españoles, lo cual en 100 leguas representaba 154.321 y 185.185 km, respectivamente. Ello se agrava, como es natural, en el tratado, pues las 100 leguas pasaban a 370.

El valor 1543.21 fué propuesto por Duarte Pacheco y el español por Jaime Ferrer, dos sabios eminentes. Pero ¿se conocía entonces la forma exacta de la tierra? No creía Colón que tenía la forma de una pera? En verdad, fué el viaje de Magallanes que resolvió esta cuestión secular. Los españoles apreciaban en 60 millas el grado meridiano, los portugueses en 72 y Colón en 56.67.

Descubrimiento de islas en el siglo XV

La ignorancia de los siglos anteriores a 1400 creaba dos grandes obstáculos para que la navegación de los pueblos pudiera avanzar al Sur y al Oeste de las costas occidentales europeas. Una era la creencia de que grandes monstruos marinos aguardaban, así como terribles tempestades, a las naves que osaran aventurarse lejos de las costas; y la otra, que era temerario descender desde el norte a la línea ecuatorial, puesto que la temperatura que se le atribuía era mortal para los hombres. Y todo ello a pesar de que la mitología enseñaba que Hércules había cruzado el Ecuador en demanda de las Hespérides, lo mismo que Ulises en su viaje de ancianidad, quien siguiendo a la vez la marcha diurna y anual del sol, habría llegado a las costas del Plata en las que el Laertíada habría naufragado. Y, sobre todo, a pesar de los periplos históricos de Heródoto y Hannon hace dos mil cuatrocientos años.

En el siglo XV comienzan los grandes y definitivos descubrimientos. En 1402 Bettencourt alcanza las islas Canarias, Perestrello llegó a Puerto Santo en 1418 y Vaz a la isla Madera. En 1433 la barrera del ecuador ya no existe y el papa Nicolás V concede a Enrique el Navegante, el 8 de enero de 1454 todo cuanto sus navíos encontraran o reconocieran en las costas africanas y en las islas aledañas.

En 1460 los descubrimientos, merced a Noli, llegan a las islas del cabo Verde —Malo, Sao Thiago, Fogo, Sol—, es decir, las islas del S.E. Las del sector N.O. se alcanzarán más tarde: Sao Nicolás, Sao Vicente, Santa Luzía y la más occidental, Sao Anton. Estas islas forman dos grupos que cubren 150 millas y 160 de N. a S. y de E. a O, respectivamente. La isla de Sao Antón, que es la que nos interesa especialmente por ser la más occidental, cubre una superficie de 22 millas cuadradas.

Estos números proceden de un plano preparado por el gobierno portugués en 1932, ampliado por el almirantazgo inglés en 1943 y rectificado luego por el propio Portugal en 1945.

Los puntos en discusión son el más occidental y el más boreal de la isla Sao Antón:

Punta	Long. O.G.	Latit. N.
Chao de Mangrade	25°21'54"	17°3'25"
Norte o del Sol	25° 5'30"	17°2'50"

Para sus determinaciones Levillier toma, naturalmente, la isla de Sao Antón, y le atribuye una longitud occidental máxima de 25°23′ O.G., en tanto que el valor exacto es de 25°21′54″, lo cual representa una diferencia de un minuto seis segundos debido, a no dudarlo, a la inexactitud de la carta que usara. Utilizando el guarismo de 17.5 leguas por grado, eligió el que aceptaron y aceptan la mayoría de los geógrafos, historiadores y mediadores, sin exceptuar a Duarte Leite. (Véase Miguel Luis Amunántegui: "Cuestión de límites". Santiago, Chile, 1879).

Posición del meridiano demarcador

El meridiano que debía delimitar las tierras de España y Portugal y que al dictarse el tratado de Tordesillas, en 1494, no se estaba en condiciones de establecer en los mares, lo cual hacía vano todo ese acuerdo, dejando de lado

la posible interpretación de husos horarios a que nos hemos referido, debía hallarse a 370 leguas al oeste del punto más occidental de la isla más occidental del archipiélago del cabo Verde, esto es, Ponta Chao de Mangrade de la isla Sao Anton. Duarte Leite y Levillier, al dividir las 370 leguas por las 17.5 leguas por grado unidad de medida elegida. se equivocan. He aquí los valores:

Valor calculado por Levillier	21°14'
Valor calculado por Duarte Leite	21°9'
Valor correcto	21°8'34".28

$$\text{En efecto: } \frac{370 \text{ leguas portuguesas}}{17.5 \dfrac{\text{leg. port.}}{\text{grado}}} = 21°8'34".28$$

Duarte Leite atribuyó dos errores a Levillier en la determinación del meridiano demarcador, que éste calcula; uno es que el cociente que resulta de dividir 370 leguas por 17.5 leguas por grado no es 23°14′ sino 21°9′. Levillier no establece la cifra de 23°14′ en parte alguna, sino 21°14′ ([3]), de suerte que la imputación debe considerarse esencialmente errónea, dado que el valor correcto es 21°8′34″28. El otro error sería que Levillier ha desdeñado considerar la latitud del punto de partida de las 370 leguas (Punta Chao de Mangrade), es decir, los 17°3′25″. Duarte Leite comenta: "Levillier iguala su erróneo arco a la diferencia de longitudes del meridiano y del extremo occidental de la isla, desdeñando la latitud 17°4′ N. de la isla; era preciso dividir el arco por el coseno de esta latitud lo cual conduce a 22°7′. Luego sumó su arco defectuoso a la longitud del extremo de la isla, atribuído a 25°23′ O.G, guarismo inexacto que debe corregirse a 25°21′ O.G, encontrando en fin que la longitud buscada es 46°37′ O.G., en tanto que el verdadero valor es 47°28′ O.G. De ello se deduce que todas las cartas en que Levillier señala la línea demarcadora la coloca 51′ al este de su verdadera posición."

La realidad ideada por Duarte Leite para 1494 está lejos de ser correcta. Es fácil probarlo.

En parte alguna de la bula de Alejandro VI o del tratado de Tordesillas se ha expresado que las leguas por medir hacia el poniente deban serlo sobre otro arco que la circunferencia o paralelo del punto de partida que era el archipiélago del cabo Verde y entre todas las islas la más occidental: Sao Antón.

La hipótesis de que ello no fuera así autorizaría a formular otras hipótesis, como la de suponer que la medida se tomara sobre la cuerda que desde el punto de partida tuviera las 370 leguas de largo al tocar la superficie terrestre a partir del citado punto origen; o bien la hipótesis de que la medida se tomara sobre la línea recta tangente a la circunferencia del paralelo del punto de origen y en la extremidad de esa longitud bajar lo normal al paralelo, lo que determinaría sobre éste la posición del meridiano divisorio. Empero, toda hipótesis debe asentarse sobre fundamentos razonables, de existencia real, que la justifique. Si el punto de origen estuviera o hubiera estado a una latitud muy superior a la de 17° de las islas designadas, se hubiera fijado, sin disputa, en lugar de 370 leguas, un valor mucho menor. El propio tratado de Tordesillas sostiene esta tesis, pues dice claramente: "Cuya línea o raya, se haya de dar derechamente, como dicho es, a trescientas setenta leguas de las islas del Cabo Verde hasta la parte del poniente,

([3]) Vol. I, pág. 81 y 82; Vol. II, pág. 27.

por grados o por otra manera, como mejor o más presto se pueda dar, de manera que no sean más..."

Se trata, pues, de 370 leguas a partir de las islas del cabo Verde "y no pueden ser más". En tanto, Duarte Leite, al dividir las 370 leguas por el coseno φ que es menor que la unidad, obtiene más de 370 leguas, lo que es contrario a los términos del tratado y comete además, para 1494, un evidente anacronismo.

Trigonometría, cartografía y cronometría

La trigonometría, ciencia de los ángulos, triángulos, senos, cosenos y otras líneas, no tiene la antigüedad de la matemática. No podría admitirse que las expresiones de Hiparco (150 A.C.) deriven de ella, pues la aplicación sistemática del álgebra a la trigonometría data de Vieta (1540-1603), época en que se completa la geometría elemental. En 1500, la trigonometría se hallaba aún bosquejándose, pues comienza a separarse de la astronomía con Regiomontanus (1436-17476). La nueva álgebra aparece en 1600 y la trigonometría toma su nombre en 1614, época de la invención del logaritmo. Apenas formada en el Almagesta de Ptolomeo, se precisa con Abril Wefar, hacia el año 1000 y Nasin Edin (1201-1274), pero, hacia 1494 no se encontraban en modo alguno, en condiciones de calcular los valores expresados en una bula o un tratado internacional, *De triángulis*, de Regiomontanus, es de 1464 y Galileo, el fundador del método científico, llega no poco más tarde (1564-1642). Cardán mismo (1501-1576) es posterior a la época de las primeras grandes navegaciones en que la cartografía y la topografía se hallaban lejos de resolver los problemas de fondo. Los cosmógrafos encargados de estudiar el trazado del meridiano demarcado eran especialistas hábiles; ellos no pensaron en recurrir al coseno, como tampoco pensaron en utilizar un paralelo diferente —para medir 370 leguas— del que pasa por el archipiélago del cabo Verde. El pensamiento de la época se encuentra en el propio Ferrer (1495) quien nos ha dejado como cálculo 45° 37′ O.G, y en la Junta de Badajoz (1524), que indica 46°36′ O.G. Estos sabios, así como Levillier (46°37′), están más cerca de la realidad (46°30′4″, 28) que Duarte Leite (47°28′). Paul Groussac, en su edición crítica de "Argentina", de Ruy Díaz de Guzmán, establece 49°59′ O. de París, esto es, 46°30′ O.G., y la Sociedad de Historia argentina, en su estudio sobre "América, la bien llamada" de Levillier (4), llega a igual resultado.

Si la demarcación no fuera una línea, sino un huso esférico, tampoco se podría admitir la introducción del coseno de la latitud en los cálculos de esa época. Otras estimaciones y determinaciones se han efectuado, contradictorias entre sí, pero las controversias se originaban en el valor del grado en leguas, como las del Varnhagen, D'Avezac y tantos otros, pero jamás en la aplicación del coseno para el ángulo.

La cartografía también se hallaba en el siglo XV, en una situación rudimentaria: Toscanelli (1397-1482), Behaim (1416-1470). ¿Es preciso citar a A. Cresques (1330-1387) y el portulano del genovés Dulcert de 1339?

Pero los trascendentales descubrimientos de Colón y las navegaciones que les sucedieron en el primer tercio del siglo XVI crearon un positivo renacimiento. Después de los viajes de los Pinzón, Gaboto, Díaz de Solís, Vespucio, Ojeda, Cabral, Lepe, Noronha, Cristóbal Jacques, los de los bretones y normandos, de Magallanes y El Cano y Loayza y Gaboto S., es decir, sin ultrapasar 1530, los cartógrafos tornaban de sus viajes cargados de esquicios y esquemas, lo mismo que los pilotos traían sus diarios de a bordo. Y todo este conjunto de conocimientos nuevos sobre

(4) Informe de marzo 1950.

El meridiano de Tordesillas por el Pacífico, según el mapa de Homen, año 1558 (Museo Británico)

América se volcaban sobre los amplios pergaminos de los mapamundis y los portulanos.

Así se dibujaron los de Juan de la Cosa (1500), Kunstmann II (1502), Caverio (1502), King-Hamy (1502), Cantino (1502), Oliveriana de Pesano (1502), Waldsemuller (1507), Ruysch (1508), Kunstmann III (1515), Maggiolo (1519), Reinel (1519, 1522), Turín (1523), y, en fin, los Ribeiro (1527, 1529), entre los cuales Salviati, Castiglioni y Wolfenbuttel, ya se acercan a la perfección en cuanto concierne a las costas orientales del nuevo mundo, costas que adoptan sus definitivas formas con Magallanes; pero las costas, desde 1502, como lo demuestra Levillier con los cuatro grupos de planiferios que publica ([5]), prueban que el litoral fué recorrido hasta los grados 46 y 47 de latitud sur y el río de la Plata, con el nombre de río Jordán, se descubrió en esa época. Era el momento de los cartógrafos Pedro Núñes (1502, 1578), Gema Frisias (1508, 1555), Mercator (1512, 1594), S. Stevin (1548, 1620).

En oposición a lo que afirma Duarte Leite, el río Jordán no puede ser un río del Brasil de la latitud de río de Janeiro. Aparece ese río en Kunstmann II (1502) y Caverio (1502), y aparece como en estos planiferios, en 15 cartas, entre los 34 y 36 grados de latitud sur y finalmente toma el nombre de río de La Plata, a igual latitud y bajo forma topográfica similar, a partir del mapamundi de Bautista Agnese (1536).

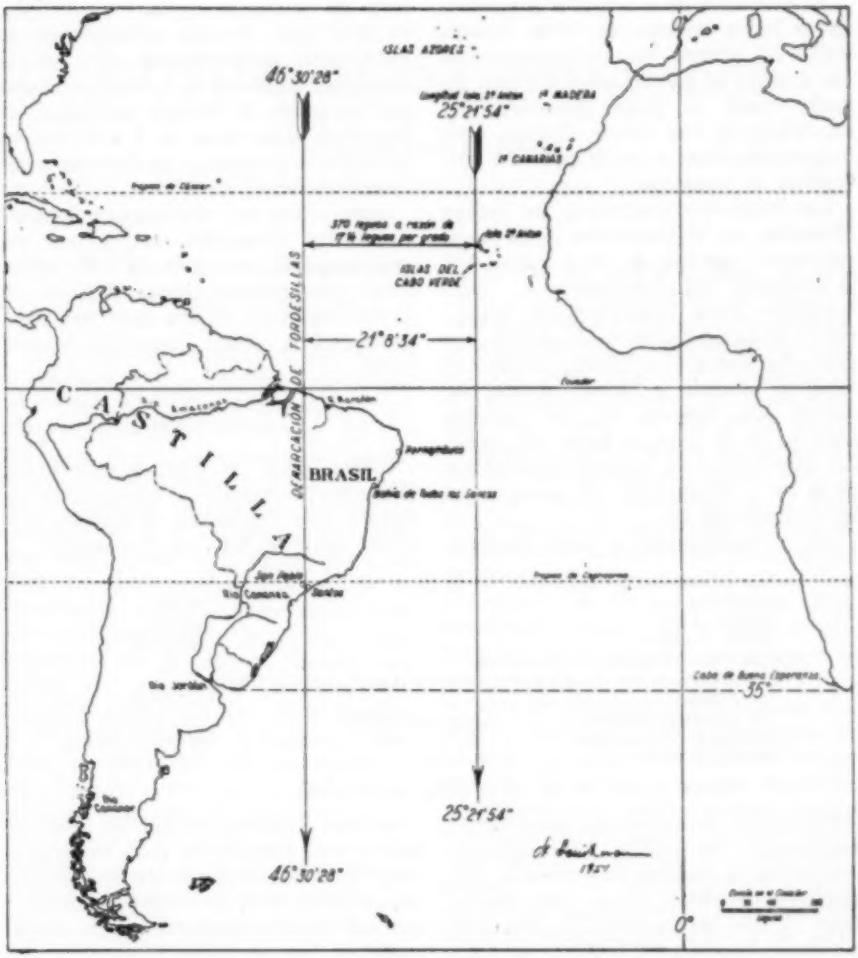
La prueba, realizada por primera vez por Levillier por medio de estos irrefutables testimonios, es tan clara, que resulta increíble que hoy pueda dudarse de ello ([6]). Parece que ello se ve definitivamente consagrado por el hecho que Cananor, un río que tanto Duarte Leite, como otros que lo precedieron, confundieron con Cananea, aparece en 29 cartas, a 10° al sur del río Jordán y ello, no ya en los primeros tiempos, sino hasta 1590, cuando se convierte en río Camarones, exactamente como antes, hacia los 46 y 47 grados de latitud sur, en la Patagonia. Hoy es ya inaceptable identificar Cananor con Cananea, pues este lugar del Brasil aparece en las cartas: Kunstmann III, Leonardo da Vinci, Reinel, Maggiolo (entre 1515 y 1519), en tanto que Cananor ya figuraba en varios planiferios desde 1502. Y el lector podrá convencerse, en fin, por sí mismo de la independencia de Cananor y Cananea, pues hallará, en Castiglione (1526), Ribeiro (1527 y 1529), Schöner (1533), Globe doré (1535) y Oronce Fínne (1536), Cananea hacia 25°, río Jordán a 35° y Cananor hacia los 46°. Y sobre muchos otros mapas, advertimos, hasta el propio 1590, a Cananea al Norte, siguiéndole hacia el Sur, el río de la Plata primero, y luego, a diez grados más, el río Cananor. La prueba es definitiva y concuerda con la demostración hecha por Levillier de que esta nueva interpretación de la toponimía revela el descubrimiento del río de la Plata y de la Patagonia, desde 1502, así como la coincidencia de ello con el contenido de las cartas escritas por Américo Vespucio, lo que permite atribuir a este gran cronista navegante la prioridad del reconocimiento de estas regiones.

El problema de la longitud

Evidentemente, los más preparados de estos navegantes y cartógrafos habían leído la "Azafea", de Arzaquiel (1029-1087), los astrolabios de Rabi-Zag, en algo posteriores, el cuadrante de Profacio, las tablas de Alfonso el sabio, las de Pedro IV de Aragón, el tratado *De Sphera*, de Sacrobosco (Holly-wood) del siglo XIII, el arbalestrillo de Levi

([5]) Primer período río Jordán, río Cananor (1502-1516), 13 mapas; segundo período río Cananea (1515-1522), 6 mapas; tercer período río Cananea, río Jordán, río Cananor (1522-1536), 15 mapas; cuarto período río Cananea, río de la Plata, río Cananor (1536-1590), 17 mapas.

([6]) Véase sobre este punto *El Mundo Nuevo*, epístolas de Vespucio en italiano, español e inglés, precedidas de un estudio por R. Levillier, Editorial Nova, 1951, así como los estudios sobre *América, la bien llamada*, reunidos por Kraft, Buenos Aires, 1950.



El meridiano de Tordesillas, según N. Besio Moreno, Buenos Aires, 1951.

Gerson (1288-1344) y las famosas tablas del *Almanach* del sabio de Salamanca Zacuto (1452-1510). Es merced a tales elementos y sobretodo a la "Compilación magna", de este último, que era posible determinar latitudes, pero no así las longitudes geográficas. Zacuto había preparado cinco tablas que Regiomentanus (Müller) (1436-1476) utilizó más tarde. Y he aquí de cuánto disponían los astrónomos cosmógrafos y pilotos en 1494 para calcular coordenadas.

A pesar de toda la dialéctica de numerosos sabios portugueses, de Bensaude a Duarte Leite, que atribuían a sus pilotos la posibilidad de obtener longitudes geográficas utilizando los eclipses y las distancias de la luna a los planetas, ningún método lograba eliminar errores, como lo ha demostrado Levillier, recogiendo en numerosos trabajos de pilotos y mapas de dibujantes portugueses las disparidades que ofrecían al calcular las altitudes de accidentes naturales o al colocar en América o Asia los meridianos demarcadores.

El problema de la longitud geográfica no se había resuelto en 1598, cuando Felipe III ofreció un premio considerable a quien le hallara solución. Este llamado tentó al genio científico por excelencia de esta época: Galileo, pero desgraciadamente no se le permitió presentarse al concurso.

Las longitudes geográficas no podían obtenerse sin el transporte de la hora, transporte que sólo se iba a lograr con la invención del cronómetro.

Galileo había descubierto el isocronismo de las oscilaciones del péndulo; en 1657 Huyguens (1629-1695) inventó el reloj de péndulo y Hooke el reloj de espiral, pero ninguno de ellos permitía transportar la hora, a pesar del genio del descubridor de la teoría ondulatoria de la luz y la sabiduría del autor de la ley *ut tensio sic vis.*

Iba a corresponder a Juan Harrison (1693-1776) la invención del cronómetro compensador de parrilla: las longitudes geográficas ya podrían determinarse con suficiente exactitud. Hacia esta época, Euler (1707-1783) estudia las líneas de curvatura; Lambert (1728-1777) las proyecciones; Monge (1746-1818) consolida las bases de la geometría descriptiva sugerida por G. del Monte (1545-1607); Gauss (1777-1855) examina las formas diferenciales cuadráticas y solamente entonces el portulano se convierte en una guía exacta de la navegación y se pueden establecer las líneas loxodrómicas. Cuando el geógrafo Guillermo Delisle (1675-1726) quiso determinar la distancia entre Gibraltar y Alejandría estableció en 1720 que era de 41°30′, lo que es bastante exacto, en tanto que las cartas anteriores señalan 56°. Esto es, un error de doscientas leguas, y a principios de este siglo Bouasse afirmaba en su *Geographie mathematique* que, comparando los mapas de la época, levantados por los países de Europa occidental, se descubren diferencias de 5 a 15 km en la longitud geográfica de la costa occidental africana.

Ante cifras tan elocuentes y antecedentes tan conocidos, se ve que era evidentemente imposible en 1494 introducir correcciones trigonométricas en la determinación de una línea meridiana demarcadora, como pretende Duarte Leite.

Conclusión

Ahora, pues, en 1950, poseemos los elementos necesarios y suficientemente exactos para determinar la posición correcta del meridiano de Tordesillas.

Los valores son los siguientes: O. de G.:

Levillier	46°37′
Duarte Leite	47°28′
Valor correcto	46°30′28″ 28
Este valor correcto se forma así:	
Ponta Chao de Mangrade, punta más occidental de la isla San Antón	25°21′54″
370 leguas portuguesas a 17.5 leguas por grado	21° 8′34″, 28
Meridiano demarcador (*)	46°30′28″, 28
Medida horaria	3h 6m 1s,88

(*) Algunos minutos al este de la ciudad de Sao Paulo.

La línea correcta Tordesillas, pues, se halla a siete minutos de arco de la que señala Levillier en los numerosos mapas que rectifica y en los cuales se encuentran casi siempre apartamientos de varios grados en las tierras del Brasil.

Ella comienza a un grado de latitud sur entre el Amazonas y el Marañón, pasa del estado de Para al de Sao Paulo, Santos y San Vicente levemente al norte de los 25° de latitud sur (poco al este de Cananea). Al este de tal meridiano debían hallarse las posesiones de Portugal y al oeste las de España. El lector juzgará cómo los portugueses hasta el siglo XIX y los brasileños más tarde, transformaron ese pequeño solar, otorgado en forma de arpa en 1494, en este inmenso polígono civilizado llamado el Brasil.

La adaptación enzimática

NORBERTO JOSÉ PALLERONI

(Instituto de Microbiología. Universidad Nacional de Cuyo)

INTRODUCCIÓN. IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LA ADAPTACIÓN ENZIMÁTICA

La adaptación enzimática consiste en la adquisición de la capacidad de utilizar un substrato determinado por una población homogénea de células. La adquisición de esa capacidad debe producirse simultáneamente en todas las células y consistir en el enriquecimiento paulatino de la o las enzimas que puedan llevar a cabo la transformación del substrato para que el proceso pueda ser considerado como de adaptación enzimática, diferenciándose así de otros muy semejantes en sus efectos finales, aún cuando de mecanismo completamente diferente, según veremos. Si se suprime el substrato (que se denomina "adaptativo"), las células van perdiendo la capacidad de síntesis de las enzimas específicas (llamadas "adaptativas").

Los estudios de adaptación enzimática conducen al conocimiento de la potencialidad de variación funcional de las células. El hecho de que ciertos microbios adquieran la capacidad de síntesis de enzimas capaces de fermentar azúcares, de hidrolizar sacáridos, de decarboxilar amino-ácidos, etc., después de un cierto tiempo en contacto con el substrato, lleva a la conclusión de que la constitución genética de una célula puede no expresar en cada momento sus características fisiológicas, y que hay ciertos mecanismos potenciales cuyo funcionamiento depende de la interacción de agentes del medio con determinados constituyentes del citoplasma. Por lo tanto, ciertos procesos de diferenciación celular podrían deberse a las condiciones ambientales que rodean a las células, las que adquirirían, en contacto con constituyentes del medio, o bajo la influencia de ciertas condiciones, la capacidad de modificación irreversible que caracteriza a la diferenciación morfológica y funcional de los seres superiores, a partir de una célula huevo, de constitución genética definida. Es por eso que algunos autores ([1]) afirman que los estudios inmunológicos y, especialmente, los de adaptación enzimática, constituyen hoy dos de los instrumentos de mayor valor que pueden conducir a la solución de los problemas de diferenciación celular, que ocupan el importante vacío que aún existe entre la embriología y la genética.

Entre las adquisiciones inmediatas del estudio de la adaptación enzimática se cuentan ya valiosos detalles de la síntesis de las enzimas y de las relaciones de esos procesos sintetizantes con el metabolismo del carbono y del nitrógeno. "La adaptación enzimática", dice Spiegelman ([2]), "se constituye en instrumento que puede extender las búsquedas de la enzimología más allá de las cuestiones de mera composición que preocupan a la química biológica. Con la ayuda de este fenómeno resulta ahora posible introducirse en el mecanismo de la formación misma de las enzimas".

ANTECEDENTES

En la revisión de los antecedentes del problema, Spiegelman ([2]) cita a Wortmann ([3]) como el primer autor que describe, en 1882, fenómenos definidos de adaptación enzimática en ciertas especies bacterianas capaces de producir amilasa sólo cuando se hallan en presencia de almidón. Duclaux ([4]), en su clá-

sico *Traité de Microbiologie*, aporta también algunos datos bien concretos referentes a la producción de sacarosa y de fermento lab en presencia de sacarosa y de leche, respectivamente, por algunas cepas de *Aspergillus*. Desde entonces, como lo señala Monod ([1]), son pocas las experiencias de adaptación enzimática relacionadas con las enzimas hidrolíticas de los hongos, aún cuando ofrecen un campo excelente, ya que las transformaciones catalizadas por esas enzimas, típicamente exocelulares, no interfieren con los procesos de energesis.

Recién en 1937 aparece, en un trabajo de Karström ([5]), un primer ensayo de clasificación de las enzimas en *constitutivas* y *adaptativas*, separación puramente empírica pero que ha prestado tal utilidad que aún hoy se usa, por lo práctica, la nomenclatura introducida por ese autor. Como enzimas constitutivas (p. ej., el sistema glucozimásico de las levaduras), se entienden todas aquéllas que forman parte del aparato enzimático constante de las células, vale decir, las que son producidas aún en ausencia del substrato en cuyo metabolismo intervienen. Son adaptativas, por el contrario, las que producen la célula solamente en contacto con determinados substratos (p. ej., el sistema galactozimásico de las levaduras). Sin embargo, no hay demarcación exacta entre enzimas constitutivas y adaptativas, ya que muchas enzimas adaptativas son producidas en pequeñas cantidades por las células, aún en ausencia del substrato específico, y, por otra parte, muchas enzimas constitutivas son producidas en mayores cantidades por las células, en presencia del respectivo substrato. No se puede, pues, basar una clasificación que esté supeditada a la precisión de los métodos de que se dispone para la investigación de la actividad enzimática. Por otra parte, según supone Spiegelman ([2]), no es difícil que la mayoría de las enzimas sea de tipo adaptativo, y que el criterio que juzga al sistema glucozimásico de las levaduras como típicamente constitutivo deba ser modificado, teniendo en cuenta que son frecuentes en la célula los polisacáridos de la glucosa y los intermediarios de su metabolismo.

Descripción general del fenómeno. Condiciones que favorecen la adaptación enzimática

Como dijimos más arriba, la adaptación enzimática consiste en la elaboración gradual, por una suspensión de células, de las enzimas específicas para el metabolismo de algunas substancias que no utilizan normalmente. La adaptación desaparece paulatinamente con la desaparición del substrato, y se atribuye a éste la doble función de estimular y estabilizar la producción de la o las enzimas adaptativas correspondientes.

Muchos fenómenos de adaptación enzimática han sido descritos en poblaciones microbianas en crecimiento. Para las bacterias es un hecho constatado que la adaptación no ocurre sin multiplicación celular, y las pocas excepciones a esta regla general no están del todo a cubierto de la crítica. Toda población en crecimiento está sujeta a los mecanismos de la mutación y de la selección, y este fenómeno puede ser confundido con la verdadera adaptación. La diferencia fundamental entre ambos procesos consiste en que, mientras en la adaptación todas las células se van enriqueciendo paulatinamente en la o las enzimas adaptativas, en la mutación el fenómeno comienza en unas pocas células, que poseen íntegra la capacidad de metabolizar el nuevo substrato y que se seleccionan, predominando al cabo de cierto tiempo en la población. La interferencia de la mutación y selección con la adaptación, vale decir, el efecto conjunto de la flexibilidad genética y la plasticidad fisiológica, permite juzgar con reservas algunos casos de adaptación enzimática descritos en la literatura.

En las levaduras, por el contrario, Dienert ([6]) fué el primero en reconocer, en 1900, que la adaptación a la fer-

mentación de galactosa podía ocurrir en ausencia de multiplicación celular, y la observación ha sido corroborada por numerosas experiencias posteriores. Las levaduras ofrecen, al eliminar la importante fuente de error de la selección de mutaciones, un material de indiscutibles ventajas para estudios de adaptación enzimática. Entre esas ventajas se cuenta la no pequeña de la posibilidad del control de su constitución genética y el recurso inmejorable de los trabajos de hibridación, como instrumento para el conocimiento del mecanismo hereditario, que han hecho posible las investigaciones de Winge ([7, 8, 9, 10]) y de Lindegren ([11]).

El hecho de que la adaptación en las bacterias es también reversible no descuenta la posibilidad de que la deadaptación sea un fenómeno de selección de mutaciones incapaces de fermentar el substrato adaptativo, y que pueden aparecer en la población con una frecuencia muy semejante a la de las mutaciones producidas durante la supuesta adaptación.

Hay otros casos que pueden ser confundidos con la verdadera adaptación enzimática. El retardo en la utilización de una substancia dada puede ser debido también a: 1) aumento de la permeabilidad celular para la substancia considerada; 2) elaboración de los intermediarios necesarios para que el metabolismo de la substancia dentro de la célula se encauce en la vía de disimilación de otros compuestos que son metabolizados por enzimas constitutivas.

A estas dos posibilidades, planteadas por Monod ([1]), agrega Spiegelman las siguientes: 3) elaboración de cofactores hasta la concentración apropiada; 4) liberación de la enzima por mecanismos inhibidores que puedan mantenerla inactiva en condiciones normales.

Las investigaciones de Harden y Norris ([12]) habían demostrado que el extracto obtenido a partir de células adaptadas a la fermentación de galactosa era capaz de fermentar ese azúcar, y que tal cosa no ocurría con extractos obtenidos a partir de células no adaptadas; por otra parte, von Euler y Jansson ([13]) demostraron que esa adaptación por levaduras del género *Saccharomyces* consiste en una modificación de la fracción apoenzimática de la enzima. Las experiencias de estos autores, poco concluyentes, fueron repetidas, con una precisión mayor, por Spiegelman y colaboradores ([14]), y sus conclusiones son: 1) la fracción apoenzimática de células adaptadas es capaz de fermentar galactosa si se le agregan coenzimas de células adaptadas o de células no adaptadas; 2) las coenzimas de células adaptadas o de no adaptadas son incapaces de activar la apoenzima de células no adaptadas.

Estas conclusiones contradicen la idea de posibles cambios en la permeabilidad, porque los extractos se obtienen destruyendo la integridad celular; también permiten eliminar, por lo menos en parte, las hipótesis de la elaboración de intermediarios y de cofactores, y del bloqueo de la enzima por mecanismos reguladores.

Las enzimas que intervienen para que la galactosa sea transformada en uno de los intermediarios del metabolismo de la glucosa fueron postuladas por Kosterlitz ([15]) y demostradas por Leloir y colaboradores ([16]). Esas enzimas catalizan las reacciones:

a) ATP + galactosa → galactosa-1-fosfato + ADP;
b) galactosa-1-fosfato ⇄ glucosa-1-fosfato.

La enzima que interviene en la reacción a) fué llamada galactokinasa, y la de la b), aislada de una levadura de la lactosa, *Saccharomyces fragilis*, posee como coenzima una substancia termoestable que fué identificada como uridina-difosfato-glucosa (UDPG).

Desde que las investigaciones de Schultz ([17]), en 1940, demostraron que se requiere oxígeno para la adaptación, las experiencias posteriores han llegado a definir, en general, el fenómeno en

forma precisa. Así, es imposible la adaptación en anaerobiosis a menos que se agregue una fuente de energía apropiada, p. ej., glucosa. El oxígeno y la glucosa parecen, pues, desempeñar, en ese sentido, funciones semejantes. El hallazgo de que las levaduras son incapaces de utilizar sus reservas en medio anaerobio agregó un detalle de indiscutible valor, al permitir postular el hecho de que siempre es necesaria una fuente energética, bastando, en condicones aerobias, con las reservas acumuladas por la célula. Se atribuyó, pues, a esas reservas, en ausencia de otras fuentes, la provisión de energía para el cambio enzimático en casos bien definidos de adaptación a galactosa y maltosa.

Reiner y Spiegelman ([18]) encontraron que, en el caso de la galactosa, el substrato adaptativo mismo puede servir de fuente de energía; la galactosa sería oxidada con un coeficiente respiratorio de 1 durante el período adaptativo, al cabo del cual comienza la fermentación; esos autores llegaron a postular la existencia de una enzima constitutiva, responsable de la oxidación previa, presente aún en levaduras no fermentadoras de galactosa (*Schizosaccharomyces pombe*, *S. octosporus*, *Saccharomycodes sp.*). Lindegren y Palleroni ([19]) y Palleroni, Scheffner y Lindegren ([20]) realizaron una revisión del fenómeno, con la cual probaron que la actividad oxidativa en presencia de galactosa, que precedía o no a la fermentación de ésta, era, en realidad, debida a impurezas del azúcar utilizado por Reiner y Spiegelman, y que para que la adaptación a la fermentación de galactosa sea posible, es necesaria una fuente de energía endógena o exógena, distinta de la galactosa misma.

El empleo de substancias que impiden que la energía liberada en la glicolisis sea utilizada para la actividad sintetizante, ha permitido en algunos casos([21]) conocer esa relación con algún detalle. Hay en la literatura una serie de casos dudosos que se atribuyen a que la droga utilizada puede afectar más o menos seriamente algunos otros mecanismos celulares. Entre las substancias empleadas con mayor frecuencia por los investigadores pueden mencionarse cianuro, azida sólida y 2, 4-dinitrofenol. Monod ([22]) intentó con éxito otra posibilidad experimental: poblaciones de *Escherichia coli*, infectadas con bacteriófago, perdían su capacidad de adaptación. Sin embargo, tanto estas investigaciones como las del mismo autor sobre el uso del 2, 4-dinitrofenol han sido realizadas con poblaciones en crecimiento, de modo que no pueden descontarse otras acciones de la droga o de los virus sobre el metabolismo total de la célula, alterando otros mecanismos que pueden resultar indispensables para la adaptación.

En los casos bien definidos de adaptación en poblaciones en crecimiento puede decirse que las fuentes nitrogenadas del medio de cultivo proveen el elemento indispensable para la síntesis de la nueva apoenzima (o para el crecimiento de la ya existente hasta niveles apropiados) y que la fuente energética endógena o exógena provee la energía que requiere ese proceso de síntesis. Sin embargo, es un hecho perfectamente conocido que, si bien la mayoría de los procesos de adaptación requieren fuente nitrogenada y energética, sólo esta última es absolutamente indispensable para la adaptación de las levaduras del género *Saccharomyces* a la galactosa. Ese hecho lleva a pensar que tal vez este último tipo de adaptación consiste en la transformación de un aparato enzimático pre-existente en la célula, mientras que los otros casos involucran la síntesis de una parte o de todas las enzimas requeridas para que se inicie la utilización del substrato adaptativo. Esta síntesis también puede contar, al menos en parte, con las substancias precursoras de las otras apoenzimas en la célula; hasta puede suponerse que si la reacción entre la enzima y su precursor es reversible, la transformación de enzimas que no son utili-

zadas momentáneamente por la célula, en un precursor común a varias, suministraría también el material con que la célula podría elaborar las enzimas adaptativas.

Palleroni y Lindegren ([23]) describen casos bien definidos de adaptación a la fermentación de maltosa que tienen lugar sólo cuando se agrega una fuente nitrogenada a la suspensión de células en presencia de maltosa, lo cual parece indicar una relación más inmediata con los procesos de síntesis en el caso de la producción de maltosa que en los casos de adaptación a la fermentación de galactosa.

Cinética del proceso

Yudkin ([24]) aplicó el principio de acción de masas para explicar el proceso de adaptación, suponiendo que la enzima E, elaborada a partir de cierto precursor P, se produce en mayor cantidad cuando está presente el substrato específico S, debido a la formación del complejo ES; el precursor se transformaría en enzima y mantendría el equilibrio de la reacción: $P \rightleftarrows E$.

Sin embargo, la curva de actividad enzimática (que sería una resultante de la cantidad de enzima sintetizada) no es, en la práctica, la que puede derivarse de tal hipótesis; aplicando la ecuación de las reacciones monomoleculares, $\frac{dE}{dt} = K(P-E)$, se llega a que la curva de actividad sería del tipo A de la figura 1, en lugar de la curva B, que es la que realmente se observa en los casos bien definidos de adaptación enzimática.

Entre los mecanismos que se han propuesto para tratar de explicar la forma de las curvas obtenidas, la hipótesis de Spiegelman, quien supone que la formación de la enzima es de tipo autocatalítico, vale decir, que el grado de síntesis de la enzima depende de la cantidad de enzima presente, es la que cuenta, hasta ahora, con más partidarios. Este autor, basándose en tal idea, encuentra

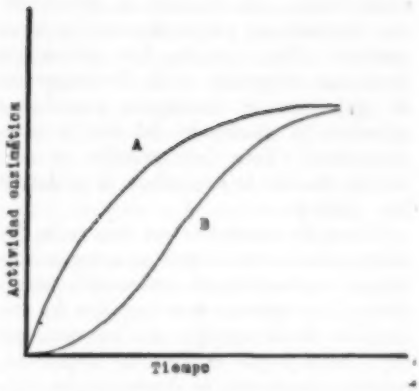


Fig. 1. — *La curva A es la que se obtiene por aplicación de la hipótesis de Yudkin; la curva B pertenece al tipo de las obtenidas en experiencias de adaptación enzimática.*

que los datos de algunas experiencias de adaptación a la galactosa por levaduras, está de acuerdo con los que pueden ser calculados a partir de la ecuación

$$E = \frac{\bar{\varrho}}{1 + e^{a-kt}},$$

que expresa el incremento, con el tiempo, de la actividad enzimática, en proporción a la cantidad total de enzima $\bar{\varrho}$ que se ha formado al final de la reacción. Esa coincidencia de datos que justifica la hipótesis de crecimiento autocatalítico, puede influenciar las ideas relativas a la acción del gen, que no actuaría directamente en la formación de cada molécula de enzima, sino a través de réplicas autoduplicables en el citoplasma (ver más adelante).

Factores que controlan la estabilidad de los caracteres enzimáticos adaptativos

En ausencia del substrato adaptativo, las células van perdiendo gradualmente la adaptación, en condiciones aerobias, especialmente en presencia de substancias que pueden reemplazar al substrato

considerado, aún cuando su metabolismo, al menos en parte, dependa de otras enzimas. Por ejemplo, las células de levaduras adaptadas a la fermentación de galactosa se deadaptan cuando la galactosa es eliminada del medio o es consumida. Esta deadaptación es más rápida cuando se reemplaza la galactosa por glucosa.

En medio anaerobio no ocurre la deadaptación a menos que se agregue una fuente carbonada de utilización inmediata. Los agentes que impiden la utilización de la energía en los procesos de síntesis y que inhiben la adaptación, también previenen la deadaptación. Como se ve, pues, los mismos factores actúan en sentido análogo, tanto en la adaptación como en el fenómeno contrario.

Por otra parte, los hechos parecen indicar que el substrato es indispensable para la formación de las enzimas adaptativas y quizá también para su estabilización. La estabilidad a que nos referimos nada tiene que ver con el concepto químico; se refiere más bien a la capacidad de preservación de la enzima activa en la célula, sea cual fuere el mecanismo de que dependa la conservación.

Las experiencias de Spiegelman ([25]) han demostrado que la capacidad galactozimásica se pierde al cabo de pocas generaciones, especialmente en medio aerobio, pero que si bien la actividad enzimática por célula disminuye tanto más marcadamente cuanto más rápida es la multiplicación celular, en ausencia del substrato adaptativo la actividad global del cultivo aumenta en proporción directa con la velocidad de multiplicación, con lo cual se probó que sigue sintetizándose la enzima (fig. 2). La síntesis es menos activa en ausencia de galactosa, y las células que se multiplican rápidamente, se van empobreciendo en forma paulatina en las enzimas adaptativas.

Hasta el presente, sin embargo, no hay hipótesis satisfactoria que explique

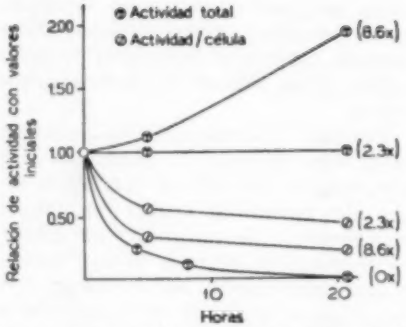


FIG. 2. — *Conservación del sistema galactozimásico en ausencia de galactosa. Después de la adaptación en un medio con galactosa, las células fueron cultivadas en presencia de glucosa; el aumento en el número de células está expresado en cada caso por la cifra que precede al signo X, al extremo de cada curva. La curva OX (la inferior), fué obtenida con una población incapaz de multiplicación (suspendida en un buffer con glucosa). Las dos curvas siguientes indican que la pérdida de la actividad galactozimásica por célula disminuye en relación directa con el grado de aumento en el número de células, y las dos superiores señalan que la actividad total de la suspensión aumenta en el cultivo en plena multiplicación (de Spiegelman, S.* ([25]).

la doble función del substrato adaptativo en la formación y conservación de la capacidad adquirida, y sólo se cree que un estudio más cuidadoso del problema de la competencia entre los diversos sistemas formadores de enzimas en la célula puede ser la vía más promisoria para la solución.

INTERACCIONES ENTRE SISTEMAS ENZIMÁTICOS

El problema que hemos planteado en las líneas precedentes ha sido estudiado parcialmente a través de los trabajos que se relacionan con las interacciones cuyo estudio iniciara Monod ([26]) con el descubrimiento del fenómeno de "diauxia" (*diauxie*). Monod ha encontrado que dos sistemas enzimáticos pueden entrar en competencia cuando se hallan presentes en el mismo medio los substratos que esos sistemas son capaces de disi-

milar, y la diauxia es una manifestación de esa competencia, que se evidencia en el hecho de que la célula no utiliza uno de los substratos sino luego de haber utilizado completamente el otro y pasado un período de inactividad luego de la utilización total del primero. Así, el autor llega a clasificar los azúcares en dos series, para cada una de las especies microbianas que estudió; forman parte de una de las dos series todas aquellas substancias que dan diauxia cuando se las mezcla con la glucosa en el mismo medio de cultivo en que se hallan las células, y de la otra, todas aquéllas que no manifiestan diauxia en las mismas condiciones. En este último caso, hay un crecimiento normal de la población como si se tratara de un solo compuesto; en el primero, se observan dos fases de crecimiento separadas por un período de reposo. No se puede prever la ubicación de un determinado compuesto no ensayado aún, en una u otra serie, por su composición química, y a veces puede una misma substancia formar parte de una serie o de otra según la especie microbiana que se considere.

Las substancias frente a las cuales la célula manifiesta fenómenos de diauxia, son atacadas por enzimas de tipo adaptativo, mientras que las otras, las que no provocan diauxia, son asimiladas por enzimas de tipo constitutivo. Además, el fenómeno de diauxia debe ser considerado desde el punto de vista cuantitativo, de modo que se produce cuando se combinan en un mismo medio pares de substancias en determinadas proporciones. Se ha encontrado que cuando la cantidad del carbohidrato atacado por la enzima constitutiva es muy pequeña en relación a la del compuesto adaptativo, llega a anularse el período de inactividad que precede a la utilización de este último.

Las conclusiones más importantes de las investigaciones de Monod han sido reconocer que las enzimas intervienen en fenómenos de competencia y que no hay producción simultánea sino sucesiva de los sistemas enzimáticos que atacan los distintos substratos estudiados. Los sistemas que entran en competencia tienen probablemente un precursor proteico común, que se transforma en la apoenzima correspondiente. Esa es la idea que parece derivarse naturalmente de los hechos, aún cuando se admita un precursor para cada enzima, puesto que en este caso la cadena de precursores parece terminar en uno común a los sistemas que compiten. Los resultados, por otra parte, se oponen a la hipótesis que supone a la adaptación enzimática un simple proceso de activación (tipo pepsinógeno → pepsina) de moléculas pre-existentes en la célula.

Spiegelman y Dunn ([27]) han estudiado en las levaduras fenómenos de competencia entre sistemas adaptativos. En presencia de galactosa y de maltosa simultáneamente, la producción de maltosa es fuertemente deprimida, mientras la producción del sistema galactozimásico sufre poca variación, en relación a las curvas que se obtienen cuando se estudia la adaptación a esos substratos separadamente. La competencia es mucho menos marcada cuando se agrega una fuente de nitrógeno. También ha sido comprobada una disminución de la actividad frente a la glucosa, cuando ésta y la galactosa se mezclaban en el mismo medio (competencia entre un sistema adaptativo y uno constitutivo).

La desaparición de un tipo de actividad enzimática y la aparición de otro puede ser quizá explicada por la utilización de los materiales de una enzima en la síntesis de otra. Si admitimos, de esta manera, un precursor común para varias enzimas, podemos representar las relaciones entre esas enzimas y su precursor por el esquema

Si el substrato de la enzima E_1 se halla presente, parte de los materiales para su síntesis pueden ser tomados de la E_2, p. ej., hasta que la concentración de ésta descienda hasta cierto límite crítico a partir del cual puede ser usado el material de la E_3, y así sucesivamente. Spiegelman supone que ese posible orden puede dar las bases para una clasificación más racional de la enzimas que la que toma como criterio la especificidad de substratos. No obstante, puede objetarse que tal orden puede variar aún dentro de una misma especie, y que la transformación de una enzima en otra a través de un precursor común puede implicar cambios demasiado profundos en la constitución química de las enzimas respectivas, como lo demuestra la competencia entre los sistemas galacto y maltozimásico, que nada tienen de común desde el punto de vista de su estructura ni de su modo de acción. Tal vez una clasificación de ese tipo no haría más que reflejar un conjunto de detalles de la economía celular, por otra parte de mucha utilidad para el conocimiento del mecanismo de formación de las enzimas, aunque de dudoso valor para la ordenación en un sistema de los compuestos finales de la síntesis.

Adaptación tardía *(long-term adaptation)*

Winge y Roberts ([28]) introdujeron la denominación de "adaptación tardía" *(long-term adaptation)* para describir casos de adaptación enzimática a la fermentación de galactosa, más lentos que los normales. Descubrieron el fenómeno en *Saccharomyces Chevalieri*, considerado en la práctica como no fermentador de galactosa, pero que, según hallaron, es capaz de adquirir la capacidad de fermentación luego de unos días en contacto con el substrato (ver fig. 3). Los autores reconocen, así, los genes G (rápido), que poseen los fermentadores normales de galactosa, luego de un corto período de adaptación; g (negativo), de los no fermentadores, y g_t (tardío), que poseen las cepas cuya adaptación tarda varios días.

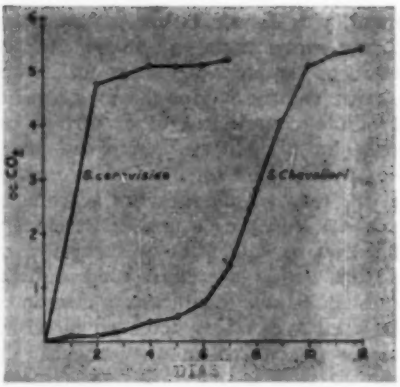


Fig. 3. — *Curvas que representan la actividad fermentativa de* Saccharomyces cerevisiae *y* S. Chevalieri. *La escala en que han sido registrados el tiempo y el gas formado, no permitió reconocer el período pre-adaptativo en* S. cerevisiae *(de Winge y Roberts* ([28]).

Spiegelman([29]) analizó el fenómeno de *long-term adaptation*, y llega a que no puede ser explicado en base a mutación y selección de mutantes, según lo han supuesto Mundkur y Lindegren([30]), porque no es posible determinar la variancia en los resultados ni con las condiciones que estos autores han fijado para sus experiencias. La adaptación, que es inducida por el substrato en pocas células, no implica modificación de orden génico, sino que parecen intervenir únicamente elementos citoplásmicos, que aumentan en forma autocatalítica. La capacidad inducida por el substrato se transmite hereditariamente mientras se halla presente el substrato, y subsiste por algunas generaciones luego de la eliminación o consumo de la galactosa. La diferencia principal entre la adaptación rápida y la tardía residiría en el número de células que pueden sintetizar la enzima adaptativa. Spiegelman cree encontrar, además, en este fenómeno, un soporte a la idea de la transmisión de elementos citoplásmicos semejantes a los descritos por Sonneborn([31]) en *Paramecium aurelia*.

Winge, por otra parte, refuta a Mundkur y Lindegren sobre la base de que, de consistir en mutación, se debería ana-

lizar más cuidadosamente la deadaptación, que parece ocurrir en forma absolutamente reversible. También se opone a Spiegelman, quien ha modificado con posterioridad algunos de sus puntos de vista, pero que ha encontrado, aplicando un ingenioso procedimiento de análisis, algunas pruebas en favor de su idea de las unidades citoplásmicas. Winge mantiene que en las conclusiones de Spiegelman hay una similitud con las suyas propias, que consideran a las enzimas como idénticas a las unidades citoplásmicas de Spiegelman. De todos modos, el fenómeno de la adaptación tardía, incompletamente estudiado hasta el presente, agrega al problema general de la adaptación enzimática una serie de posibilidades experimentales de gran interés.

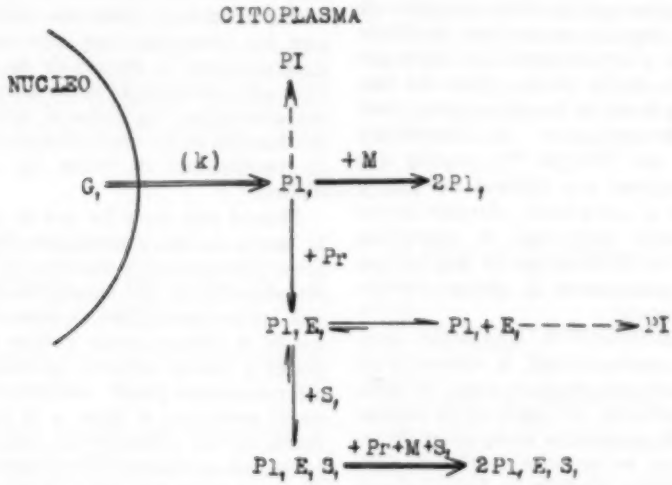


FIG. 4. — *Mecanismo de acción del gen y de los plasmagenes en la síntesis de las enzimas. El esquema tomado de Spiegelman* ([35]), *representa la formación de una réplica, Pl_1 (plasmagen) del gen G_1; el plasmagen puede utilizar determinados materiales M para su duplicación, o convertirse, a través de una competencia desfavorable con otros plasmagenes, en proteína inactiva Pl. El plasmagen activo transforma al precursor Pr en enzima E_1. La presencia del substrato S_1 es indispensable para estabilizar la formación de la enzima o para permitir la duplicación del complejo $Pl_1E_1S_1$ en presencia de los materiales M y del precursor proteico de la enzima; en caso contrario, ésta se degrada a proteína inactiva. Las líneas dobles señalan las reacciones autoduplicables; las punteadas, las reacciones de degradación; la longitud desigual de las líneas en las reacciones reversibles dan idea de la tendencia predominante del proceso correspondiente.*

ADAPTACIÓN ENZIMÁTICA Y DIFERENCIACIÓN CELULAR. LA TEORÍA DE LOS PLASMAGENES

Si las propiedades fisiológicas de una célula se deben a las enzimas que posee, todo factor, sea intrínseco, como los genes, o extrínseco, tal como el substrato, que pueda alterar fundamentalmente esas propiedades, debe actuar modificando la composición enzimática actuando sobre los mecanismos formadores de enzimas. Hemos visto en lo que antecede que la adaptación enzimática permite estudiar la acción de algunos factores extrínsecos (substancias componentes del medio de cultivo) sobre los mecanismos sintetizadores de enzimas de las células.

Aún hoy se discute si el proceso de la

diferenciación que ocurre durante el período embrionario es de naturaleza nuclear o citoplásmica; vale decir, si los cambios del genotipo son o no la causa de la diferenciación. Los estudios de adaptación enzimática han llevado a algunos autores a formular teorías acerca del funcionamiento del gen partiendo de los estudios de adaptación enzimática, y considerando que la diferenciación de tejidos y órganos ocurre con modificación cuali y cuantitativa del contenido enzimático de las células. Entre las teorías, la hipótesis de los plasmagenes, unidades autoduplicables del citoplasma, postulada por Wright ([32]), supone que los plasmagenes son réplicas del gen y que pasan al citoplasma durante la mitosis cuando desaparece la membrana nuclear. Los plasmagenes se duplicarían, a su vez, aumentando su número en forma exponencial.

Otros autores([33-34]) supusieron también, con posterioridad, la existencia de esas unidades para explicar, como Wright, la diferenciación, reflejada en la diversificación de contenido enzimático de las células, que no permite aceptar la idea de una rigidez absoluta en las relaciones de los genes con las enzimas.

Spiegelman([35]) completó en un sistema más orgánico la idea básica de los plasmagenes. Las relaciones de éstos con otras unidades de la célula están indicadas en la fig. 4.

La teoría de los plasmagenes cuenta con los elementos que se señalan a continuación:

a) *genes:* son los elementos que determinan la capacidad actual o potencial de producción de enzimas por una célula. La adaptación enzimática permite afirmar que en ciertas ocasiones ocurren cambios fenotípicos que pueden no ir acompañados necesariamente por cambios genotípicos;

b) *plasmagenes:* son considerados por el autor como las unidades formadoras de enzimas. Durante la diferenciación competirían los distintos plasmagenes de las células; de ese modo, a medida que la severidad de la competencia aumenta, se limita, en el "espacio fisiológico" de cada célula, una población de plasmagenes, mientras los otros son suprimidos o fuertemente inhibidos en su acción;

c) *factores ambientales:* favorecen la formación de determinadas enzimas, en detrimento de la producción de otras, interviniendo activamente en la competencia entablada entre los plasmagenes por los materiales que esos elementos necesitan para la síntesis de las enzimas. Una substancia puede llegar a tener efectos adaptativos múltiples al estimular la producción de las enzimas necesarias para el metabolismo de todos sus intermediarios.

Monod está entre los que se oponen a la teoría de los plasmagenes, basándose principalmente en la ausencia de herencia citoplásmica de los caracteres enzimáticos. La irreversibilidad de algunos procesos de la diferenciación celular hace suponer a ciertos autores, además, que la diferenciación puede implicar cambios en el genotipo, si bien, a la luz de la teoría de los plasmagenes, puede suponerse que, cuando el "favoritismo" creado a una población dada de plasmagenes por factores del ambiente ha llegado muy adelante, la reversibilidad se hace cada vez más difícil.

Resumen

Cuando una célula se halla frente a un substrato que no utiliza normalmente, puede adquirir, en ciertos casos, la capacidad de utilizarlo sintetizando gradualmente las enzimas específicas.

El período de adaptación varía con las especies microbianas, las condiciones ambientales, la concentración del substrato adaptativo, etc. Favorecen la adaptación a la fermentación de azúcares la presencia de oxígeno, que permite la utilización de las reservas como fuente de la energía requerida por el proceso, o substancias inmediatamente fermentescibles que cumplan la misma función, en medio anaerobio. Puede decirse que, en todos los casos estudiados de adaptación a la fer-

mentación de azúcares por levaduras, se requiere una fuente de energía distinta del substrato adaptativo mismo. Las mismas condiciones favorecen la deadaptación, cuando el substrato ya no se halla presente. Las substancias que bloquean la utilización de la energía liberada en la energesis para los procesos de síntesis, inhiben la adaptación y la deadaptación.

Algunos autores postulan la existencia de unidades citoplásmicas autoduplicables (plasmagenes), verdaderas réplicas del gen, que actuarían como centros formadores de enzimas. La teoría de los plasmagenes trata, pues, de explicar la síntesis activa de enzimas durante la adaptación de poblaciones estáticas en las cuales no hay, naturalmente, duplicación de los genes.

La adaptación enzimática, a cuyo estudio se deben algunas contribuciones interesantes al conocimiento de la síntesis de las enzimas, puede ayudar a aclarar también ciertos detalles de interés del mecanismo de la diferenciación celular que ocurre durante el desarrollo embrionario.

Bibliografía

(1) Monod, J.: *Growth symposium*, 1947, *11*, 223.

(2) Spiegelman, S.: The enzymes. Ed. J. B. Summer y K. Myrbäck, 1950, *1*, 267.

(3) Wortmann, J.: *Z. physiol. Chem.*, 1882, *6*, 287.

(4) Duclaux, E.: *Traité de Microbiologie*, París, 1899..

(5) Karström, H.: *Ergeb. Enzymforsch.*, 1937, *7*, 350.

(6) Dienert, F.: *Ann. Inst. Pasteur*, 1900, *14*, 139.

(7) Winge, Ø.: *C. R. trav. labor. Carlsberg, sér. phys.*, 1935, *21*, 77.

(8) Winge, Ø., Laustsen, O.: *C. R. trav. labor. Carlsberg, sér. phys.*, 1937, *22*, 99.

(9) Winge, Ø., Laustsen, O.: *C. R. trav. labor. Carlsberg, sér. phys.*, 1939, *22*, 235.

(10) Winge, Ø., Laustsen, O.: *C. R. trav. labor. Carlsberg, sér. phys.*, 1939, *22*, 337.

(11) Lindegren, C. C.: *The yeast cell*. Saint Louis, 1949.

(12) Harden, A., Norris, R. V.: *Proc. Roy. Soc. Lond.*, 1910, *82 B*, 645.

(13) von Euler, H., Jansson, G.: *Z. physiol. Chem.*, 1927, *169*, 226.

(14) Spiegelman, S., Reiner, J. M., Morgan, I.: *Arch. Biochem.*, 1947, *13*, 113.

(15) Kosterlitz, H. W.: *Biochem. J.*, 1943, *37*, 322.

(16) Trucco, R. E., Caputto, R., Leloir L. F., Mittelman, N.: *Arch. Biochem.*, 1948, *18*, 137.

(17) Schultz, A. S., Atkin, L., Frey, C. N.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1940, *62*, 2271.

(18) Reiner, J. M., Spiegelman, S.: *J. Gen. Physiol.*, 1947, *31*, 51.

(19) Lindegren, C. C., Palleroni, N. J.: (en prensa).

(20) Palleroni, N. J., Sheffner, L., Lindegren, C. C.: (en prensa).

(21) Monod, J.: *Ann. Inst. Pasteur*, 1944, *70*, 381.

(22) Monod, J., Wollman, E.: *Ann. Inst. Pasteur*, 1947, *73*, 937.

(23) Palleroni, N. J., Lindegren, C. C.: *Nature*, 1952, *169*, 879.

(24) Yudkin, J.: *Biol. Revs. Cambrigde Phil. Soc.*, 1938, *13*, 93.

(25) Spiegelman, S., Reiner, J. M.: *J. Gen. Physiol.*, 1947, *31*, 175.

(26) Monod, J.: *Recherches sur la croissance des cultures bactériennes*. París, 1942.

(27) Spiegelman, S., Dunn, R.: *J. Gen. Physiol.*, 1947, *31*, 153.

(28) Winge, Ø., Roberts, C.: *C. R. trav. labor. Carlsberg, sér. phys.*, 1948, *24*, 263.

(29) Spiegelman, S., Sussman, R. R., Pinska, E.: *Proc. Nat. Acad. Sc.*, 1950, *36*, 591.

(30) Mundkur, B., Lindegren, C. C.: *Amer. J. Botany*, 1949, *36*, 722.

(31) Sonneborn, T. M.: *Ciencia e Invest.*, 1948, *4*, 454.

(32) Wright, S.: *Amer. Nat.*, 1945, *79*, 289.

(33) Rhoades, M. M.: *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 1946, *11*, 202.

(34) Sonneborn, T. M.: *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 1946, *11*, 236.

(35) Spiegelman, S.: *Symp. Soc. Exper. Biol.*, 1948, *11*, 287.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

La teoría clásica de los campos

THE CLASSICAL THEORY OF FIELDS, *por L. Landau y E. Lifshitz. Pág. 354. Cambridge, Addison-Wesley Press, Inc. 1951.*

La editorial Addison-Wesley presenta en su excelente colección la versión al inglés, por M. Hamermesh, de "La teoría clásica de los campos", original en ruso de L. Landau y E. Lifshitz.

Se anuncia en el prefacio una "presentación sistemática de las teorías de los campos electromagnético y gravitatorio" y la exposición se cumple con una coordinación tan brillante de los temas, con tanta claridad en los desarrollos y tan alto sentido didáctico, que la lectura de la obra produce verdadero placer. Los once capítulos que la integran están dedicados así: los dos primeros a la relatividad restringida, los siete siguientes al electromagnetismo y los restantes a los campos gravitatorios.

La mecánica relativista es instrumento fundamental para una exposición completa y lógica del electromagnetismo. En vista de ello, se desarrollan los conceptos de velocidad de propagación de la interacción, de intervalos, tiempo propio y transformación de Lorentz; además, los de cuadrivectores y tensores (que permiten utilizar oportunamente un formalismo sintético). Probado que para esa mecánica las partículas elementales deben ser tratadas como puntos geométricos, se estudia, en primer término, el movimiento de una partícula libre a partir del principio básico de mínima acción, su energía y momento. A fin de extender las fórmulas obtenidas al movimiento de un cuerpo, considerado como un conjunto de muchas partículas, se introduce la noción de defecto de masa y se relacionan las partículas libres aisladas considerando el choque elástico de dos partículas y, finalmente, el momento angular de un sistema cerrado.

La noción de campo de fuerza es el punto de partida de los capítulos dedicados al electromagnetismo. Aquí se advierte, por primera vez, la importancia de los conceptos relativistas mencionados más arriba, ya que confieren al "campo" un contenido diferente al conocido en la mecánica clásica: debido a la velocidad finita de propagación de las interacciones, un cambio de posición de una partícula influencia a otras después de cierto intervalo temporal, de modo que el campo, que en la mecánica clásica es un modo de describir los fenómenos físicos, adquiere realidad física porque las interacciones se realizan de manera sucesiva entre partícula y campo y campo y otras partículas. Formalmente, esta descripción agrega a la "acción" de la partícula material libre, ahora "cargada", un término suplementario que describe dicha interacción y permite obtener la ecuación de Hamilton-Jacobi de la partícula en un campo electromagnético. Se deducen, sucesivamente, las ecuaciones del movimiento de una partícula en el campo electromagnético, de una carga en un campo eléctrico constante, en un campo magnético constante y de una partícula en presencia de los dos campos, ambos constantes y uniformes. Se considera la transformación de los potenciales, respecto de la cual esas ecuaciones son invariantes (gauge invariance), el tensor del campo electromagnético, de cuyas componentes se deducen los invariantes del campo respecto de las transformaciones de un sistema inercial en otro.

La función de acción de un sistema compuesto de un campo y de partículas consta de tres términos: uno que depende de las propiedades de las partículas y coincide con la acción de las partículas libres; otro de la interacción de las partículas y el campo y un tercero que depende de las propiedades del campo en sí, sin cargas. Este término se calcula sobre la base del principio de superposición de campos; del carácter lineal de la superposición y de la propiedad análoga de las ecuaciones diferenciales se deduce el grado de dependencia entre este término de acción y el tensor de campo; así aparece la constante que permite elegir las unidades de medida de las magnitudes electromagnéticas.

Se hallan las ecuaciones de Maxwell utilizando las notaciones tri y cuadri-dimensionales. Con la introducción de la densidad de carga, conveniente matemáticamente para el estudio de las cargas distribuídas con continuidad en el espacio (también es cómodo, y así se hace, expresar la densidad mediante la función δ), se obtiene la acción en función del vector densidad de corriente y la ecuación de continuidad.

Otros temas tratados son: la generalización relativista del teorema del virial, el tensor energía-momento de un sistema macroscópico, que permite hallar, en la aplicación al caso de un gas ideal, su densidad y su presión; y como casos particulares de las ecuaciones de Maxwell, el campo electrostático, la energía electrostática de las cargas, el movimiento de una carga en el campo determinado por otra, el campo y el potencial pro-

ducidos por un sistema a grandes distancias del sistema en función de su momento dipolar, y expresiones más aproximadas con la introducción de los momentos dipolares de orden superior. Con el mismo criterio, introduciendo el momento magnético, se estudia el campo magnético creado por un sistema de cargas en movimiento estacionario.

Los capítulos siguientes se ocupan de la solución de las ecuaciones de Maxwell en el caso de un campo en el vacío, de las propiedades de las ondas electromagnéticas y, en especial, de las ondas planas y de las ondas monocromáticas, del efecto Doppler, de la polarización de las ondas y de la luz parcialmente polarizada. Se trata la resolución espectral de las ondas, así como también la expansión en ondas planas del campo producido por cargas y su interpretación en términos de osciladores.

El capítulo de las ondas electromagnéticas conduce al de la propagación de la luz, que, conviene señalar, no está a la altura de los restantes. Tomando como base la ecuación eiconal se hace notar la analogía que existe entre la óptica geométrica y la mecánica de la partícula material, analogía que conduce al principio de Fermat. Se considera la distribución de la intensidad de la luz en el espacio, el pasaje de los haces luminosos a través de sistemas ópticos y la formación de imágenes. La discusión de las limitaciones de la óptica geométrica conduce al estudio de los fenómenos de difracción; casos especiales considerados son: la difracción de Fresnel (interviene una pequeña porción de la superficie de onda), y la difracción de Fraunhofer (la fuente de luz y el punto de observación están situados a grandes distancias de la pantalla).

Los capítulos octavo y noveno se dedican al estudio de los campos variables en presencia de cargas arbitrariamente móviles; se obtienen las ecuaciones que determinan los potenciales retardados y el caso particular de los potenciales de Lienard-Wiechert (campo producido por una sola carga), la expansión del campo producido por las cargas en movimiento en ondas monocromáticas y la expresión del lagrangiano de un sistema de cargas, tomando en cuenta los "grados de libertad" propios del campo, en el caso en que la velocidad pequeña de las partículas permite su aproximación hasta los términos de segundo orden; y, partiendo de los potenciales retardados, el campo a grandes distancias de un sistema de cargas y su expresión en función del momento dipolar (radiación dipolar). Como casos particulares se consideran: la radiación que acompaña al choque de dos partículas a lo largo de trayectorias definidas, la radiación dipolar de un sistema de dos partículas cargadas (interacción culombiana), la radiación asociada a los términos sucesivos de la expansión del vector potencial, el campo de la radiación a distancias del mismo orden de magnitud que la longitud de onda, la radiación de una carga móvil cuya velocidad no es pequeña comparada con la de la luz, la radiación de una carga móvil en un círculo en un campo magnético uniforme constante. Finalmente, se deducen las consecuencias de la expansión de los potenciales del campo de un sistema de cargas hasta términos de orden superior: aparecen las fuerzas de fricción de Lorentz *(radiation damping)*, la resolución espectral de la radiación de una partícula en el caso ultrarrelativista, la difusión de una onda electromagnética por un sistema de cargas que, por movimiento interno, permite considerar dos casos diferentes, según que la frecuencia de la onda incidente sea pequeña o grande respecto de la frecuencia fundamental interna.

No se deja de señalar, a lo largo de la exposición, las contradicciones creadas por la relatividad a la electrodinámica y las internas de esta disciplina que llevan, por un lado, a fijar un límite inferior de validez a sus conclusiones ("radio clásico" del electrón), y por otro, a trasladar al terreno de las matemáticas los conflictos creados por la masa intrínseca electromagnética infinita de la partícula elemental.

Los capítulos dedicados a la relatividad generalizada se ocupan, previamente, del empleo de coordenadas curvilíneas arbitrarias en la geometría cuadri-dimensional y de extender los conocimientos sobre tensores con la diferenciación covariante y la relación de los símbolos de Christoffel con el tensor métrico. Determinados los intervalos de distancia y de tiempo, se estudia el movimiento de una partícula en un campo gravitatorio y su relación con las ecuaciones no relativistas (velocidades pequeñas), las ecuaciones de la electrodinámica en presencia de un campo gravitatorio y como caso especial, el campo gravitatorio constante y la propagación de un rayo de luz en un campo constante. Como ejemplo de un campo gravitatorio estacionario se estudia un sistema de referencia en movimiento rotatorio uniforme. Introducido el tensor de curvatura y estudiadas sus propiedades, se determinan las ecuaciones del campo gravitatorio variando la acción total del campo más las partículas materiales, el caso particular que determina la ley de Newton, el caso de un campo con simetría central (distribución simétrica de la materia), el movimiento de un cuerpo en dicho campo.

Un campo gravitatorio se propaga en el vacío con la velocidad de la luz, como se deduce de las ecuaciones. Se estudian los campos débiles producidos por cuerpos en movimiento, cuyas velocidades son pequeñas en comparación con la velocidad límite y se calcula la energía irradiada por cuerpos en movimiento en forma de ondas gravitatorias.

Se trata de mostrar el paralelismo que existe entre los campos electromagnético y gravitatorio; por ejemplo, la ecuación de un campo gravitatorio débil coincide en su for-

ma con la ecuación de los potenciales retardados. Se aplican las ecuaciones a un espacio que, en toda su extensión, es completamente homogéneo e isótropo (espacio con simetría completa); se estudia la métrica espacio-tiempo de un modelo isótropo cerrado y de un modelo isótropo abierto; se hacen consideraciones sobre las aplicaciones de la termodinámica a la teoría general de la relatividad.

En general, la analogía que se señala entre las estructuras formales de los campos electromagnético y gravitatorio, en las ecuaciones de movimiento correspondientes, y por haber sido deducidas de principios variacionales, ha sido utilísima para extender las alteraciones sufridas en el contenido de la teoría de uno de los campos al otro; pero los autores no la llevan más adelante ya que no consideran los intentos de construir la llamada teoría unificada de los campos porque, dicen en el prefacio, "nos parece que no han conducido a resultados positivos" (1948).

El examen tan detallado de los temas ha tenido por objeto demostrar el valor de esta obra altamente recomendable para los estudiosos. que muestra la fecundidad de la teoría clásica de los campos y el alcance de sus resultados, aún sin recurrir a la cuantización. Para completar sus cualidades, figuran al final de muchos parágrafos problemas de aplicación con sus soluciones, completas en muchos casos y suficientemente orientadas en otros.

Los capítulos se titulan: El principio de relatividad; Mecánica relativista; Cargas en campos; Las ecuaciones del campo; Campos constantes; Ondas electromagnéticas; La propagación de la luz; El campo de las cargas en movimiento; Radiación de las ondas electromagnéticas; La partícula en un campo gravitatorio y Las ecuaciones del campo gravitatorio. – C. M. K.

Texto de química general

LEHRBUCH DER GESAMTE CHEMIE, *por F. L. Breusch, 1º Edición. Págs. 604. Basilea, Edit. Wepf y Cía., 1948.*

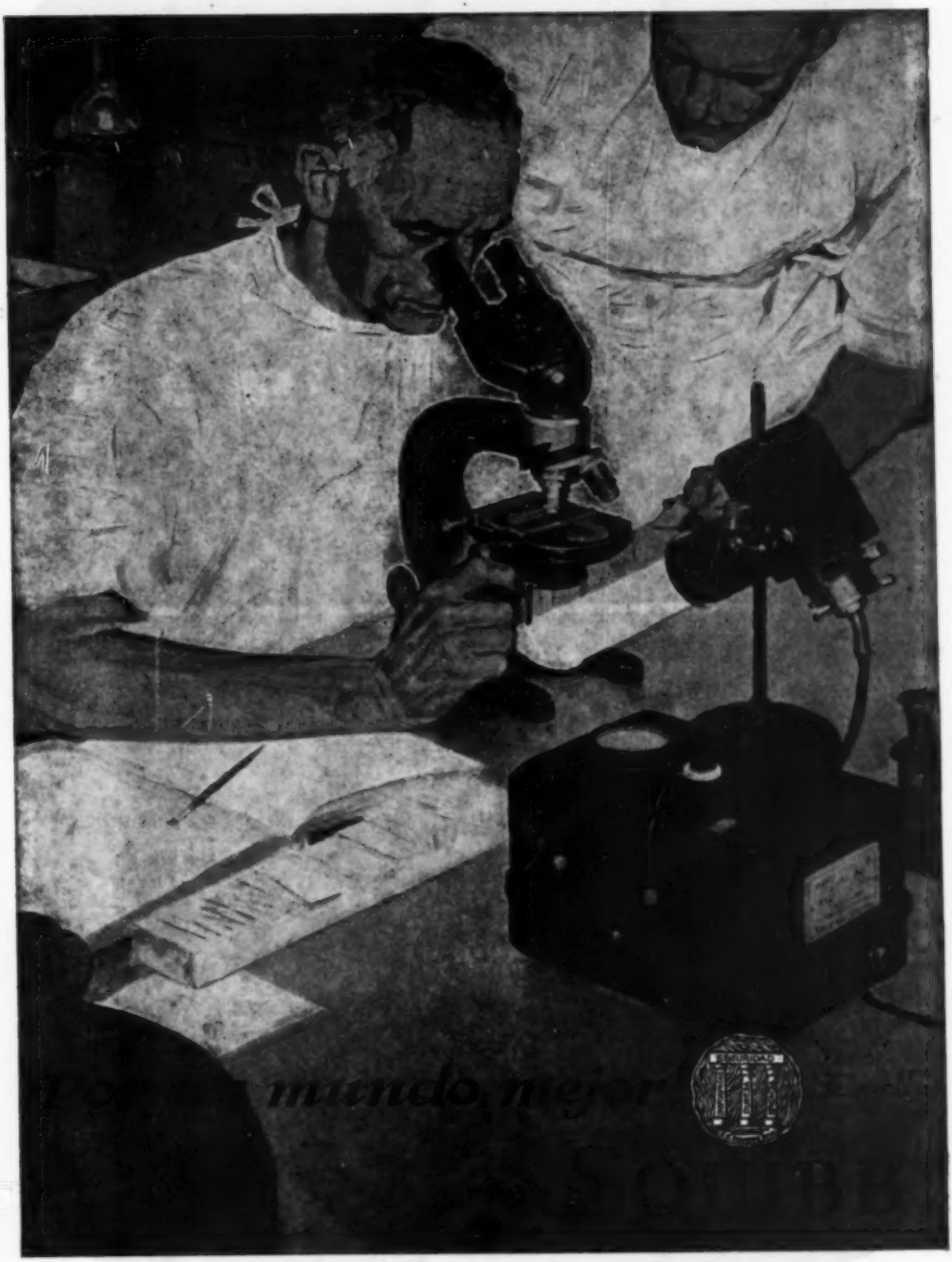
El Dr. F. L. Breusch, profesor de química y director de los institutos de química y bioquímica de la Universidad de Estambul, Turquía, ha publicado una primera versión en idioma alemán de la tercera edición en turco de su *Lehrbuch der Gesamte Chemie*. Este libro de química general comprende un curso teórico práctico que se dicta a razón de 4 horas semanales durante dos semestres, para 1100 estudiantes de medicina en la Universidad de Estambul.

El libro se divide en tres partes con un total de 23 capítulos. En los nueve capítulos de la primera parte, dedicada al estudio de la química general, se exponen el desarrollo histórico del conocimiento científico, las leyes fundamentales de la química y la composición de las substancias, los elementos y su orden en el sistema periódico, la estructura del núcleo atómico (neutrones, positrones, neutrinos y mesotrones) y los isótopos, los elementos radiactivos y su desintegración, la destrucción y reconstrucción de los elementos por bombardeo con rayos α o neutrones, la naturaleza de la unión química (uniones polares y no polares), los estados cristalinos y coloidales, la cromatografía, la catálisis, el comportamiento óptico de las moléculas (espectros Raman), la hidratación de los iones, las reacciones de oxidación, reducción y electroquímicas.

En la segunda parte, dividida en dos capítulos, se estudian los elementos no metálicos y metálicos. Para cada elemento se resumen al comienzo del tópico sus constantes físicas más importantes: peso molecular, densidad, punto de fusión, punto de ebullición, valencias, números de electrones y porcentaje de cada uno de los isótopos que lo componen y la vida media de los mismos cuando son radiactivos. Luego de una reseña histórica, de la descripción de su estado natural y de su importancia biológica se describe su comportamiento químico y finalmente los compuestos principales de cada elemento.

La tercer parte de la obra, que abarca los doce capítulos restantes, está dedicada al estudio de la química orgánica. En el desarrollo de la misma, luego de una introducción y de la descripción de los métodos de la química orgánica, se exponen los métodos de preparación y propiedades de los hidrocarburos alifáticos saturados y no saturados; de las combinaciones alifáticas con un sustituyente, tales como los derivados halogenados, alcoholes, éteres, tioéteres, aldehidos, cetonas, cetenas, ácidos grasos y derivados, etc., recalcando en muchos casos el aspecto biológico; las combinaciones con varios sustituyentes de la misma clase, como los polialcoholes, polialdehidos y policetonas, poliácidos y derivados; las combinaciones alifáticas con dos o más sustituyentes diferentes, tales como los hidroxiácidos, cetoácidos, aminoalcoholes, las pentosas, hexosas di y polisacáridos y sus respectivos derivados, aminoácidos y proteínas. Finalmente, con el mismo sistema, se describen las combinaciones aromáticas e hidroaromáticas, entre las que se estudian la estreptomicina, los terpenos, carotinoides, ácidos biliares, hormonas corticales y sexuales; los colorantes naturales y artificiales, los compuestos heterocíclicos, los colorantes de la sangre, de las hojas y de la bilis y algunos alcaloides vegetales, finalizando el libro con un capítulo destinado a la descripción de altopolímeros y siliconas.

Se han incluído gráficos de solubilidades y tablas de solubilidades, puntos de ebullición, de fusión y de otras propiedades físicas de diversas substancias.


mundo mejor

GEVEX

VITAMINA E

ACETATO
ALFA-TOCOFEROL

250 miligramos
por ampolla de 2 cc.

PARA LA VITAMINOTERAPIA E
EN ALTAS DOSIS

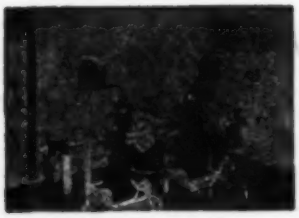
RAULIES 1979

VITHEP
ARGENTINA

T. E. 51-0933

Buenos Aires

S. A. FUERTE SANCTI SPIRITU



Separadores de suero.

Sangría para la elaboración de suero contra peste porcina.

Un gran esfuerzo científico al servicio de los ganaderos argentinos

Dirigida por ganaderos y profesionales argentinos, la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, constituye actualmente una moderna y seria organización científica al servicio de los productores.

La Dirección Técnica de los laboratorios de la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, integrada por 16 profesionales egresados de nuestras facultades, tiene a su disposición el más completo equipo de investigación y un campo experimental de 4.250 hectáreas.

Todos los productos elaborados y celosamente controlados en los laboratórios de la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, son de resultado efectivo, como lo comprueban diariamente miles de ganaderos de todo el país que les dispensan su confianza.

SUEROS Y VACUNAS

Suero, y Virus contra la Peste Porcina
Vacunas contra el Carbunclo y la Mancha
Calcificantes-Antihelmínticos y Antiparasitarios
Productos Veterinarios en General

SEDE CENTRAL: Belgrano 740 **T. A. 33-9341-42**
Buenos Aires

Sucursales en: **Rosario - Paraná - Rafaela - Pergamino - Bolívar Chañar Ladeado - Las Rosas - Henderson - 9 de Julio - Chacabuco - Bragado - Saladillo - 25 de Mayo - Resistencia - Río Cuarto - Córdoba - Bahía Blanca - Villa María - Lincoln y Concordia.**

Paracipan WANDER

El tuberculostático original

GRANULADO
vía gástrica

p-aminosalicilato cálcico 85%
= 75% de PAS libre

- Máxima concentración
- Tolerancia óptima
- Administración simplificada, incluso en niños
- PAS-hemia elevada y duradera
- Aporte suplementario de calcio

Presentación: Frascos de 100, 400 y 1.000 g. de Granulado

FRASCOS-AMPOLLAS
inyectable y tópico

p-aminosalicilato sódico,
2,41 g. de substancia estéril
= 2 g. de sal anhidra

- Conservación ilimitada
- Brinda soluciones instantáneas, frescas, inalteradas
- Aplicación local, infiltrativa, intralumbar, endopleural, intraperitoneal, endocavitaria, peri e intrafistular, subconjuntival
- Tolerancia perfecta en concentraciones adecuadas
- Dosificación exacta

Presentación: Cajas de 1 y 6 frascos-ampollas

Además, las ya conocidas
GRAGEAS

p-aminosalicilato sódico,
0,34 g. por gragea = 0,3 g. de PAS libre

Presentación: Frascos de 250 y 1.000 grageas

Dr. A. Wander S. A. Berna - Suiza	LABORATORIO WANDER ARGENTINA S. A. FRENCH 2334 Buenos Aires

Se trata realmente de una obra verdaderamente didáctica y creemos que el texto alcanza y sobrepasa tal vez, el fin a que lo ha destinado su autor. Es interesante hacer notar aquí, donde el estudio de la química es particularmente deficiente entre los estudiantes de medicina, que un texto de la categoría de éste del Prof. Dr. Breusch, sea el que siguen los estudiantes de esa escuela en Turquía para adquirir los conocimientos que les permitirán luego abordar con una mayor capacidad el estudio de la química biológica, disciplina ésta que día a día adquiere una mayor importancia en el terreno de la ciencia médica. – J. O. D.

Antibióticos

ANTIBIOTICS, *por Sir Howard Florey (52nd Robert Boyle lecture). Págs. 35 + 22 figuras. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1951.*

Los antibióticos han adquirido tal importancia en el ejercicio de la práctica médica, que un conocimiento al menos somero de lo que ellos son y del esfuerzo científico y técnico que su uso significa, debiera ya estar incorporado al acervo intelectual de todo individuo culto de la sociedad en que vivimos.

Presentar la información fundamental que todos debiéramos conocer fué el propósito de Florey en la 52ª conferencia que, en honor de Robert Boyle, se dicta anualmente en Oxford.

En las pocas páginas de un librito bien impreso y encuadernado se analiza la forma en que deben combinarse los esfuerzos de diversas ciencias y técnicas para el descubrimiento, desarrollo, aplicación y producción en gran escala de los antibióticos.

Después de señalar la visión de Boyle cuando destacaba la alta significación biológica de las fermentaciones, se discute el sentido de la palabra antibiótico y se hace una carta de presentación de la historia de estas substancias, desde Roberts (1874) hasta el desarrollo de la industria en nuestros días.

Se describen luego en forma amena, y con la ayuda de muy buenas ilustraciones, los siguientes aspectos de la búsqueda de nuevos antibióticos: métodos para la investigación preliminar de gérmenes potencialmente productores de antibióticos; cultivo de esos gérmenes en medio líquido (fermentación), usando frascos y en pequeños tanques (planta piloto); desarrollo de los métodos microbiológicos de ensayo y titulación; purificación del antibiótico y determinación de su estructura química; y comprobación de la actividad *in-vivo*. Pocos antibióticos pueden cubrir esta última etapa, pues la mayoría de los que no son tóxicos para los animales de laboratorio carecen del alto grado de actividad requerido para el uso clínico, o actúan sobre microbios sin importancia para el hombre o los animales.

Después de resumir las aplicaciones prácticas actuales y de prever los posibles usos futuros de los antibióticos, Florey se detiene en su interés teórico para los químicos y biólogos y sugiere que, cuando de aquí a 20 ó 30 años conozcamos mejor su modo de acción, quedará aclarado el cuadro, tan incompleto hoy, del metabolismo microbiano. – A. M. VILCHES.

Vectores y matrices

THE ALGEBRA OF VECTORS AND MATRICES, *por Thomas L. Wade. X + 189 págs. + 10 figs. Cambridge, Mass., Addison-Wesley Press, Inc., 1951.*

Este pequeño libro expone el tema elementalmente, con numerosos ejemplos (para dos y tres dimensiones) y desarrollo pausado como para un buen alumno de un segundo año universitario de Buenos Aires, por ejemplo. Aparte de lo básico indispensable contiene el teorema de Cayley-Hamilton, diagonalización, formas bilineales, cuadráticas y un apéndice (Cap. 11) de referencias a dos o tres aplicaciones. Hay ejercicios (cinco cada cuatro páginas) con soluciones reunidas al final y una buena bibliografía de obras en inglés. No hay errores de imprenta.

Es útil confrontar la siguiente lista incompleta de observaciones o errores de diverso calibre. En págs. 37 y ss. falta, a menudo, agregar la condición "no idénticamente nulos" para los coeficientes, págs. 47-48, la definición de espacio de n dimensiones es defectuosa: además de correspondencia biunívoca, hay que agregar otra cosa que depende del tipo de dimensión que se trate (hay por lo menos tres tipos diferentes); págs. 96-97, lo que el autor llama "simplemente (simply) isomórfico" se llama en la matemática "isomórfico" o "algebraicamente isomórfico", según el caso, y la definición de "representación" es oscura, por ejemplo no se sabe si la representación debe o no ser biunívoca; pág. 101: el párrafo 7-5 debe omitirse pues las definiciones de vectores cogredientes y contragredientes son ininteligibles; leyendo a partir de la línea 13 contada desde el pie de la página, se deduce que todo par de vectores es contragrediente (consúltese Claude Chevalley, *Theory of Lie Groups I*, Cap. V, para esos conceptos).

En resumen, sería prudente confrontar, durante la lectura de este libro (si fuera necesario) algún texto no tan elemental pero impecable, como por ej. *A survey of modern algebra*, por Garrett Birkhoff y Saunders Mac Lane (citado por el autor), para corregir algunos deslices conceptuales. Por lo demás, el libro es generalmente claro y preciso, y puede servir de buen complemento a la geometría analítica elemental. – RODOLFO A. RICABARRA.

Métodos modernos de investigación de la circulación en el hombre

KREISLAUFUNTERSUCHUNGEN AM MENSCHEN MIT FORTLAUFEND REGISTRIERENDEN METHODIK, *por K. Mathes. 322 págs. + 205 figs. Stuttgart, Georg Thieme, 1951.*

El profesor Mathes, catedrático de medicina interna de la Facultad de Medicina de Erlangen, publica en este volumen los métodos y resultados de numerosas e importantes investigaciones que realizó durante la guerra y completó después de su fin. Fueron llevadas a cabo mediante los nuevos métodos de investigación que utilizó en los últimos 15 años. Su mérito principal reside en el material original valioso que ha obtenido el autor con sus colaboradores. El libro no es un tratado general sobre los temas que se tratan ni procura dar una información bibliográfica completa aunque se mencionan otros estudios, principalmente alemanes y a veces de otros países, aunque estos últimos con notorias omisiones. Se describen los métodos empleados: pletismografía fotoeléctrica por transiluminación, reg stro fotoeléctrico de la saturación de la sangre en oxígeno, medición de la temperatura de la piel, inscripción prolongada de la presión arterial y la frecuencia del pulso, registro de los pulsos arterial y venoso, de la presión venosa y de la respiración. En un capítulo especial se estudian las variaciones de la sangre humana en oxígeno. En otro se describen las variaciones de la presión arterial (respiratorias, vasomotrices). Los reflejos vasomotores fueron investigados en relación con los estímulos externos, las variaciones respiratorias, los receptores senocarotídeos, las influencias térmicas. En capítulos especiales se estudian la hiperventilación, la acción del CO_2, la deficiencia de oxígeno, la influencia del trabajo muscular, el ritmo de Cheyne-Stokes. Una amplia sección de 8 capítulos describe exper mentos en el hombre sobre la acción de la mayor parte de los agentes farmacológicos principales que producen efectos sobre el aparato vascular.

Los métodos objetivos modernos que se han empleado en estos estudios, la importancia de los temas y el valioso material propio que le sirve de base, confieren a este libro mucho valor. Vale la pena que sea leído y consultado por los médicos o investigadores que se interesan en la fisiología o patología circulatoria y, en especial, en la regulación de la circulación periférica. — B. A. H.

---

600 000 siglos de historia del caballo

HORSES, *por George Gaylord Simpson. XXIV + 247 págs. + 32 láminas y 34 figuras intercaladas. New York, Oxford University Press, 1951.*

Una historia del caballo escrita por un paleontólogo, y por un paleontólogo de renombre mundial, necesariamente ha de referirse, sobre todo, a la parte de la genealogía del noble bruto que nos es conocida a través del estudio de los fósiles. Ello es, por otra parte, lógico si se considera que, en el pasado del caballo, los siglos transcurridos desde su domesticación no representan casi nada junto a los sesenta millones de años a que se remonta la antigüedad de su primer antepasado conocido. Pero en el libro que al caballo acaba de consagrar el doctor Simpson no todo es paleontología. Su primera parte, en efecto, versa exclusivamente sobre el caballo tal como hoy lo conocemos, y contiene excelente información sobre su morfología externa, sus pelajes, su anatomía y fisiología, y sus aires, ocupándose también de su origen como animal doméstico, de sus relaciones de parentesco con los demás équidos vivientes y de las razas, así antiguas como modernas, especialmente de las que mayor difusión han alcanzado en Norte América. De acuerdo con las ideas más modernas sobre el asunto, el doctor Simpson no acepta el origen polifilético de *Equus caballus;* la especie habría tenido, en su estado salvaje, una extensa área de distribución, con numerosas formas locales, y habría sido domesticada por pueblos muy apartados entre sí, empleando cada pueblo la subespecie existente en el respectivo país, naciendo de aquí las diferencias entre las razas más antiguas. Desde el primer momento, estas razas se habrían mezclado y cruzado entre sí de tal manera, que cuanto hoy se quiera decir sobre el origen de tal o cual carácter étnico, atribuyéndolo a la influencia de ésta o aquella forma fósil, carece en realidad de una base sólida.

En la segunda parte de la obra, el autor se ocupa de los équidos fósiles, a partir del *Eoceno*, período al que corresponde el género *Eohippus*, o *Hyracotherium*, el más antiguo antecesor conocido del caballo. En cierto modo, es esta parte un resumen de las investigaciones realizadas sobre el asunto, principalmente en los Estados Unidos, y sobre todo a partir del ilustre Osborn, quien incluyó la historia del caballo como uno de los temas preferentes en el plan de trabajo del Museo Americano de Historia Natural, del que fué director. Después de leer los capítulos que Simpson dedica a este tópico, el lector adquiere el convencimiento de que no hay ningún otro animal cuya historia paleontológica se

conozca con más exactitud; y, en efecto, se puede afirmar que los antropólogos se darían por muy satisfechos si supieran acerca de los antepasados del hombre la mitad de lo que se sabe sobre los antecesores del más noble y desinteresado de sus compañeros de cuatro patas.

Una tercera parte se refiere al caballo como el mejor ejemplo del fenómeno de la evolución orgánica. En ella se describe la forma en que su talla, su cráneo, sus dientes y sus extremidades, han sido modificados poco a poco a través de los tiempos geológicos, hasta llegar al caballo actual, uno de los seres mejor organizados en relación con su género de vida. Dos apéndices de gran interés ponen fin al libro: uno instruyendo al lector acerca de los museos en que puede ver los restos fósiles de las especies extinguidas (en América del Norte, se entiende), y el otro con una bibliografía muy extensa, si bien es de lamentar que ella se refiere casi exclusivamente a obras en inglés.

El doctor Simpson, que a más de hombre de ciencia es un eximio literato, ha escrito esta obra en estilo ameno y sencillo, declarando que no se trata de un texto científico, sino de un libro para el hombre de la calle. Esto no obsta para que su lectura interese al estudioso, por la suma de datos rigurosamente científicos que encierra. Los amantes del caballo han de consultarla también con provecho, y al hacerlo no podrán menos que sacar la impresión de que el autor comparte con ellos el entusiasmo por el abnegado colaborador del hombre en la elaboración de la historia de la humanidad, tanto en la guerra como en la paz. — ANGEL CABRERA.

Las gramíneas norteamericanas

MANUAL OF THE GRASSES OF THE UNITED STATES, *por A. S. Hitchcock. Segunda edición, revisada por Agnes Chase. Un vol. Pág. 1051 + 1200 fig. U. S. Dept. Agr. Misc. Public. Nº 200. Washington. Govern. Print. Office, 1951.*

En febrero del año pasado fué puesta en circulación la segunda edición del Manual de las gramíneas de los Estados Unidos de Norteamérica, cuya primera edición, aparecida en 1935, estaba agotada desde hacía unos diez años. Esta nueva edición ha sido revisada, corregida y puesta al día por la doctora Agnes Chase, colaboradora del autor, fallecido a fines de 1935.

El libro contiene las descripciones de todos los géneros y especies de gramíneas salvajes o cultivadas en los Estados Unidos, con exclusión de Alaska; están descritos en él 169 géneros y 1398 especies, de los cuales 46 géneros y 156 especies son introducidas en su mayor parte del hemisferio oriental.

La obra consta de una introducción en la que están brevemente referidas las aplicaciones y la morfología de las gramíneas; le siguen las descripciones de las dos únicas subfamilias aceptadas por el autor: las *Festucoideas* y las *Panicoideas*, y las claves para la determinación de las tribus y de los géneros; el sistema seguido es el mismo adoptado por su autor en su libro sobre los géneros de gramíneas de los Estados Unidos, originalmente publicado en 1920 (*The genera of grasses of the U. S.*, Bull. 772, 1920 y 1936). Cada especie está descrita abreviadamente e ilustrada con un dibujo analítico a pluma; no hay mención de los ejemplares estudiados, por ser innecesaria en una obra de esta naturaleza. Se registra sí, la distribución geográfica, las aplicaciones y los números de los ejemplares dibujados.

La sinonimia está en un capítulo final de 180 páginas; en ella están citados los nombres válidos por orden alfabético, con su respectiva bibliografía y el lugar de origen del material tipo. A continuación de dicha lista hay otra con los nombres de las especies que no pudieron ser identificadas, y una tercera con los nombres de las personas a quienes les fueron dedicadas especies de gramíneas norteamericanas. Trae también un glosario de términos técnicos, un apéndice con los 22 géneros agregados o cambiados de la primera edición, y un índice de las tribus, géneros y especies citados en el libro.

La impresión es muy buena, a dos columnas para las descripciones de especies y a una para las tribus, géneros y claves correspondientes. Dado que muchas gramíneas subtropicales son comunes a ambos países y que las cultivadas también lo son, la consulta de este libro es también valiosa para los investigadores argentinos. — L. R. PARODI.

Un texto sobre evolución

A TEXT OF EVOLUTION, *por Edward O. Dodson. Págs. 419 + 101 figs. Philadelphia & London, W. B. Saunders Company, 1952.*

El estudio de la evolución de los seres vivos constituye, en la actualidad, motivo de especial atención en la mayoría de los colegios y universidades de diferentes partes del mundo y muy particularmente en Estados Unidos de Norte América, donde la investigación biológica ha movido a la citología y la genética, de la periferia al centro del pensamiento evolucionario.

Son numerosos los cursos que sobre evolución se dictan, no obstante lo cual no se tiene al alcance del estudiante obras de texto en las que se expongan los conocimientos fundamentales tradicionales y modernos acerca de este gran proceso que se cumple en el mundo orgánico. Existen obras aparecidas

recientemente, tales como la tercera edición de Dobzhansky *Genetics and the Origin of Species*, de Mayr *Systematics and the Origin of Species*, de Simpson *Tempo and Mode of Evolution*, o la de Stebbins *Variation and Evolution in Plants*, sin olvidar las excelentes reseñas de Huxley *Evolution: The Modern Symbesis*, y de Shull *Evolution*, como así otras de igual importancia. Pero todas estas obras, si bien fundamentales e imprescindibles, requieren especial preparación técnica, circunstancia que no siempre redunda en beneficio del lector que desea tomar contacto con los hechos, las interpretaciones y los problemas de la evolución expuestos en forma suscinta y pedagógica.

El libro escrito por Dodson, profesor de zoología de la Universidad de Notre Dame, Indiana, es precisamente la obra de texto que faltaba. Está dividido en cinco secciones y diez y nueve capítulos. La primera sección está consagrada a definir la evolución en seis capítulos, en los que se exponen la concepción de Darwin sobre selección natural y las evidencias biogeográficas, taxonómicas, anatómicas, fisiológicas, paleontológicas y genéticas. Termina esta sección con un capítulo acerca de la historia del pensamiento evolucionario.

La sección segunda está dedicada a la filogenia y trata sobre la evolución de las categorías taxonómicas superiores en la que se esbozan las líneas fundamentales de la evolución de los reinos vegetal y animal, lo mismo que la probable descendencia del hombre. En la sección III se expone en dos capítulos el origen de las variaciones hereditarias que constituyen el sustrato sobre el que opera la selección natural, y en la sección IV se dedican cinco capítulos al origen de la discontinuidad, o sea el proceso evolucionario que ha conducido al origen y formación de las especies. Finaliza la obra con una sección en la que se examina en forma sumaria lo que ya se cumplió y lo que nos depara el futuro en el proceso de la evolución.

El libro está dedicado a los profesores E. B. Babcock y R. B. Goldschmidt, bien conocidos por sus importantes aportes al problema de la evolución y ha sido cuidadosamente impreso por la casa Saunders de Philadelphia. Las referencias bibliográficas que se encuentran al final de cada capítulo han sido prolijamente seleccionadas de acuerdo a la índole del texto. Un índice general, suficientemente detallado, cierra el contenido de esta obra que, sin duda alguna, ha de alcanzar buena difusión en virtud de la necesidad de un texto general sobre evolución, vivamente reclamado por profesores y estudiantes. — F. A. Sáez *(Department of Zoology, Columbia University, New York.)*

Cálculo vectorial y tensorial

VEKTOR UND DYADENRECHNUNG FÜR PHYSIKER UND TECHNIKER, *por Erwin Lohr. Págs. 488. Berlín, Walther de Gruyten and Co., 1950.*

No es fácil escribir un libro que en 488 páginas contenga desde los elementos del cálculo vectorial, hasta sus aplicaciones a la mecánica, la elasticidad, la hidrodinámica, el electromagnetismo, la óptica y la mecánica cuántica, sin olvidar la relatividad ni la trigonometría esférica.

El esfuerzo hecho por el autor es enorme, aunque su experiencia de más de treinta años en los temas que trata lo haya respaldado. Queda un manual que contiene lo que una colección de textos, si bien en forma compendiada.

Ahora bien, si es cierto que escribir tal libro no es cosa fácil, cuando el autor emplea sistemáticamente las diadas, tedradas, etc., para contar lo que ordinariamente se encuentra en lenguaje más usual, tampoco resulta cosa fácil leerlo, ni mucho menos consultarlo.

Tema favorito de discusión para docentes es el de méritos y vicios de los "métodos vectoriales" y "métodos analíticos". A menudo, la diferencia práctica consiste en que en el primer caso uno escribe las letras con una flechita encima, y en el segundo caso con un subíndice. Otras veces, la diferencia estriba en que la forma analítica revela dificultades en la demostración de algunos teoremas —el de la divergencia en recintos de contorno arbitrario, por ejemplo— que la forma vectorial enmascara o emboza.

El autor del libro comentado opta resuelto, como promete en el título, por la tipografía y enmascaramiento vectoriales. El dativo "para físicos y técnicos" es justamente el eufemismo internacional con que se alude a la falta de rigor en un trabajo matemático.

Por cierto que físicos y técnicos han de hallar aquí todos los temas generales antes detallados con sus ecuaciones comunes, pero escritas en idioma tan poco usado —a lo menos entre nosotros— que el manejo del libro como manual de referencia supone antes la atenta lectura iniciatoria. Los conocimientos previos permiten reconocer la música, pero no la letra.

En su conjunto, el texto es un alegato en favor de "los tan numerosos y diferentes símbolos operatorios y formas de escritura" que enriquecen la obra de Gibbs y la de G. Jaumann *(Bewegungslehre)*. El alegato prueba que, en efecto, todo lo que sin diadas y tetradas se conoce, es transcriptible a ese lenguaje. No muestra más, a nuestro juicio. — F. Alsina Fuertes.

Medidores de deformaciones

STRAIN GAUGES. THEORY AND APPLICATION, *por J. J. Koch, R. G. Boiten, A. L. Biermasz, G. P. Roszbach y G. W. Van Santen. Págs. 95 + 64 figs. Holanda, Philips Technical Library, 1952.*

Este libro está redactado en colaboración por técnicos de la T.N.O. (Organización industrial holandesa para investigaciones científicas aplicadas) y de la *N. V. Philips Gloeilampenfabricken*, y editado por el departamento de publicaciones técnicas y científicas de esta última institución en los idiomas inglés, francés, alemán y holandés.

Es, en esencia, una publicación teórico-práctica, que recoge la experiencia de sus autores en el estudio y empleo de "medidores de deformaciones" *(strain gauges)*, del tipo que más adelante se indica, y destinado a exponer los detalles necesarios para su empleo correcto.

Un conductor metálico sometido a esfuerzos sufre alteraciones que modifican el valor de su resistencia eléctrica. El aparato, objeto del libro, consiste en un delgado hilo metálico, convenientemente fijado a un papel portador, que se adhiere con un cemento apropiado al objeto cuyas deformaciones en la superficie de contacto se quieren determinar. Esas deformaciones se transmiten por medio del cemento al papel portador y al conductor metálico cuyas variaciones de resistencia son registradas por distintos tipos de medidores eléctricos. El tipo de medidor eléctrico a usarse dependerá de que la deformación a medir sea estática, como las producidas por fuerzas constantes (estructuras metálicas, tuberías de alta presión, grúas, etc.); quasi estáticas, generadas por cargas de variación lenta (puentes, etc.) y, finalmente, en ensayos dinámicos acompañados o no de fenómenos periódicos de frecuencias altas o bajas.

Consta de seis capítulos, redactados cada uno de ellos por uno de los autores mencionados. Un breve comentario de esos capítulos dará una idea bastante completa del propósito de la publicación.

El primer capítulo, después de una breve descripción del medidor de deformaciones y de las distintas maneras en que puede disponerse el hilo conductor sobre su portador, según el ensayo a realizarse, analiza las cualidades requeridas en el conductor, en el portador, en el cemento y en la construcción del dispositivo.

El capítulo segundo expone el principio físico utilizado en el aparato, y el de los dispositivos eléctricos de los indicadores de la deformación en los distintos casos que pueden presentarse (oscilógrafos, galvanómetros, puentes y potenciómetros) especialmente diseñados y construídos por la fábrica Philips. Analiza las influencias de las resistencias de los conductores y de los contactos y la posibilidad de calibración del instrumento. Concluye con la descripción de los equipos especialmente construídos para medir deformaciones simultáneas en varias partes de una estructura.

El capítulo siguiente, de fundamental importancia en la experiencia, trata en forma minuciosa todos los detalles técnicos de la fijación del medidor al cuerpo estudiado. Sus indicaciones, muy precisas, son de gran valor para el experimentador.

El cuarto capítulo está destinado a la interpretación de las observaciones obtenidas en los aparatos de medida. Comprende un estudio de la precisión de los resultados, según se empleen instrumentos de cero (puentes y potenciómetros), o de indicación directa (galvanómetros, oscilógrafos, etc.) y de los respectivos equipos de amplificación. Analiza los distintos errores posibles y la forma en que se evitan o compensan.

El quinto capítulo expone la teoría de las deformaciones debidas a distintos tipos de esfuerzos.

Finalmente, en el último capítulo, se describen algunos dispositivos construídos sobre el mismo principio, para medidas de deformaciones, fuerzas y presiones. Se tratan dinamómetros de 0 a 10 t; medidores de presión de aguas subterráneas; manómetros diferenciales para muy bajas presiones; medidor de presiones en explosiones; dispositivos medidores de aceleraciones e inclinómetros.

El libro, muy especializado, suministra, sin embargo, una idea del gran campo, dentro de las mediciones técnicas, a que es posible aplicar este nuevo dispositivo de medida. — A. C.

Textos que fueron fuentes de la biología animal

A SOURCE BOOK IN ANIMAL BIOLOGY, *por Thomas S. Hall. De la Colección "Source books in the history of the sciences", dirigida por Gregory D. Walcott. Págs. XVI + 716. New York, Mac Graw-Hill, 1951.*

Este volumen, cuyo conocimiento debo a mi colega Dr. Luis De Santis, y que en nuestro ambiente librero resulta bastante costoso, forma parte de la colección concebida por Walcott en 1924, y que hace unos veinte años consiguió editar los de astronomía y matemáticas, mientras edita unos y prepara los otros, todos ellos patrocinados y ayudados financieramente por diversas asociaciones de filosofía y de ciencia norteamericanas. Fué, asimismo, financiado para su preparación por la corporación Carnegie y consiste esencialmente en la presentación de textos de fundadores de la

biología animal, incluída la humana. Humana, en su sentido de historia natural, o sea la antropológica.

Dicho está que la orientación del libro es la de su colección —que tiende a la filosofía— suministrándole documentos originales (los iniciales de las corrientes que han dominado en la biología), y si bien algunas de las fuentes son muy accesibles, otras son poco menos que imposibles de hallar: en este punto el servicio que presta este libro a la cultura es muy grande. Las traducciones al inglés que se usan son las más conocidas, o las primeras, y en otros casos el editor y sus colaboradores han afrontado la tarea. Hay muy pocas notas aclaratorias, de acuerdo al criterio adoptado, lo cual, en más de un caso, puede ser demasiado poco para un lector no entendido. Los temas son tan diversos que a cualquiera se le escapa la importancia de más de uno de los conceptos expuestos; para citar solamente un ejemplo: Carl von Linné, el gran naturalista sueco, más comúnmente llamado Linneo, está incluído por el tema de "La taxonomía (o clasificación) aplicada al hombre", y se dan las partes del "Sistema de la Naturaleza" que llevan a la ubicación del hombre en el Reino Animal; éste se divide en seis "clases", y el lector no advertido creerá notar enormes omisiones, como que para Linné los insectos comprendían, además, los otros artrópodos, como arácnidos, crustáceos, bajo el nombre de insectos ápteros; por el contrario, los tardígrados estaban en la clase VI, los vermes; más significativa era aún la separación que efectuaba Linné de los peces *Selacios* o *Elasmobranquios (cartilaginosos)* aparte de los peces óseos, pues aquéllos iban con los anfibios como "natantes". Solamente así se explica el cuadro de caracteres de los anfibios (según Linné) que Hall trae en su pág. 35: una nota aclaratoria a pie de página hubiese salvado la perplejidad de aquellos lectores que no se contentan con el vistazo a los textos antiguos; la historia de las ciencias no es mera repetición, sino valoración, y precisamente en este punto la zoología moderna separa ambas clases de peces, cartilaginosos y óseos, reunidos por los autores inmediatos a Linné. Cierto que éste los reunía a los batracios, como *Amphibia*, a causa de los caracteres a los cuales atribuía mayor importancia, si bien advertía que por el nombre *Chondropterigios* están en la relación de los peces.

Gran mérito de Hall son las notas puestas al comienzo de cada texto de autor sobre el pensamiento y la ubicación filosófica de éste, enfocando hacia la interpretación de cuánto ha contribuído a la filosofía moderna en su concepción evolucionista, englobado el hombre. En este sentido resulta restringido a más no poder el concepto de "biología animal". El autor es, fundamentalmente, un filósofo y la colección de las "Fuentes" sirve a ese oficio. Con todo, sus excelentes notas sobre Descartes, Verworn, Haeckel, para citar algunas, son soberanamente admonitorias para aquellos hombres de ciencia, en este caso los zoólogos, que todavía creen se pueda prescindir de una base filosófica para elaborar conclusiones generales en las ciencias.

Hall divide su obra en los siguientes capítulos, en cada uno de los cuales inicia con el fundador, desde el Renacimiento en adelante, hasta el florecimiento de la disciplina, sea contemporáneo o haya quedado atrás: La organización de la vida animal; Las actividades del organismo animal: contribuciones a la fisiología; Las bases del comportamiento animal: contribuciones a la psicología animal general y fisiológica; El origen y desarrollo del individuo; La biología celular; La patología: contribuciones a la parasitología y a los fundamentos biológicos de la patología; La evolución y la herencia: trabajos relativos a la producción y conservación de los nuevos tipos; La zoogeografía.

En el índice general se anuncian solamente los temas, que luego, en el texto, encontramos tratados por los diversos autores que Hall considera como creadores o mantenedores de la etapa. Un cuidadoso índice analítico de autores y temas cierra el volumen. — E. J. Mac Donagh.

La hemostasia espontánea

L'Hémostase Spontanée, *por Jacques Roskam. Physiologie Pharmacodynamie Clinique. Paris, Masson & Cie., 1951.*

El autor de este libro publicó en 1927 una monografía clásica sobre el papel de las plaquetas sanguíneas. En este nuevo trabajo estudia los factores de la hemostasia en los estados normales y patológicos. La obliteración de heridas vasculares se produce por varios factores: 1º) una contracción intensa del vaso a ambos lados de la herida; 2º) un trombus formado por aglutinación de las plaquetas; 3º) la coagulación de fibrina que ocluye los vasos y acerca los labios de la herida. Estos fenómenes han sido estudiados parcialmente por los fisiólogos y los clínicos, por lo que el autor procura correlacionar los hechos conocidos en una síntesis o integración. Estudia el papel de las plaquetas y de los diversos agentes de la coagulación en diversas enfermedades hemorragíparas. Investiga el papel de algunos agentes que modifican la hemostasia y el tiempo de sangría. Discute el papel de los agentes farmacodinámicos y los problemas diagnósticos y terapéuticos de la hemostasia. En un último capítulo considera la profilaxia y tratamiento de la trombosis. El libro es una síntesis crítica importante basada en el valioso aporte de las investigaciones que el autor ha consagrado al tema durante 30 años. — B. A. H.

INVESTIGACIONES RECIENTES

Titulación directa del calcio en sangre

Todas las personas que por sus trabajos deben realizar determinaciones de calcio en sangre verán con agrado la publicación de A. H. Holtz y L. Seekles (1) sobre un nuevo método de titulación directa del mismo, que permite reducir enormemente el tiempo que se emplea habitualmente, pues las operaciones son de extrema sencillez.

En lugar de precipitar como oxalato, centrifugar y lavar el precipitado, titulando luego con permanganato de potasio, procedimiento complicado que da lugar muchas veces a resultados inexactos, el método propuesto, que se basa en el de Schwarzenbach para determinar la dureza de las aguas (2), titula con una solución de ácido etilenodiamino-tetraacético ("Complexone") empleando murexida como colorante indicador de calcio. El "Complexone" forma un compuesto acuoso muy estable con el calcio (equimolecular). El punto crítico se pone de manifiesto por el virado del color del indicador, que es muy notable a pH muy alcalino.

La titulación se lleva a cabo de la manera siguiente: se coloca 1 ml de suero en un tubo de ensayo corto y resistente; se diluye con agua hasta unos 4 ml, agregando 3 gotas de una solución aproximadamente 4 N de hidróxido de sodio (conservada en tubo de vidrio duro, que no ceda calcio) y unas gotas de una solución saturada de murexida en agua destilada. A continuación, la titulación se realiza de inmediato. Se añade con una microbureta (graduada en 0.001 ml), una solución 0.004 molar de "Complexone", hasta que el color rojizo vira al azul violeta. El contenido en calcio se calcula fácilmente a partir de la cantidad de solución de "Complexone" agregada. Se emplea como término de comparación un tubo con la misma cantidad de suero, agua, etc., recientemente titulado algo más allá del punto crítico. Si se ha empleado 1 ml de suero para una titulación, el error probable es del 3 por ciento (3).

Los autores mencionan la posibilidad de determinar el cambio de color con un colorímetro fotoeléctrico a una longitud de onda en la que la diferencia entre las curvas de absorción de los colores rojo y azul es mayor (entre 500 y 580 m). El cambio de color está dado, respectivamente, por un aumento disminución rápidos de la extinción. Cuanto más selectivo es el filtro, tanto mayor será la diferencia. Como testigo puede emplearse la misma cantidad de suero en la misma dilución, como se ha hecho para la titulación.

(1) Holtz, A. H., Seekles, L.: *Nature*, 1952, *169*, 870.

(2) Schwarzenbach, G., Biedermann, W., Bangerter, F.: *Helv. Chim. Acta*, 1946, *29*, 811.

(3) Detalles completos en: Holtz, A. H.: *Nederland Tijdschr. Geneesk*, 1951, *95*, 2420; *Chem. Weekblad*, 1951, *47*, 967.

Transmisión de energía eléctrica a 400 000 voltios

Conocidas son las dificultades para la transmisión de la corriente eléctrica a grandes distancias. La resistencia que ofrecen los conductores ha llevado al empleo de tensiones cada vez mayores, lo que a su vez trae aparejados nuevos problemas: las tensiones muy elevadas producen ionización del aire que rodea a los conductores, dando lugar a las denominadas pérdidas de corona; estas pérdidas producen, además, interferencias muy molestas en las transmisiones de radio, televisión, etc. Todo ello, unido a la cuantía, tamaño y calidad de los elementos que han de entrar en juego para la erección de una línea de transporte para corriente de muy alta tensión, hace que los técnicos deban superar bastantes problemas para lograr que la electricidad producida por los grandes caudales de agua llegue a los centros de consumo, generalmente situados a distancias considerables.

Se ha dado a menudo en Suiza, Alemania, Noruega, Francia, Estados Unidos y especialmente en Suecia, el ejemplo de realizaciones técnicas notables en este sentido. Recientemente ha entrado en servicio la primera de una serie de seis centrales eléctricas, sobre el río Luleälv, en Harspranget, Suecia (1), y se espera que pronto han de funcionar tres grupos generadores totalizando 300 000 kW. Nuevas obras, en curso de ejecución, triplicarán esa cifra. Esta corriente, producida en una región situada dentro del círculo ártico, es transportada hasta Hallsberg, cubriendo una distancia de más de 800 km. Se ha optado por la elevada tensión de 389 000 voltios y, con el fin de reducir las pérdidas de corona, se emplean dos conductores para cada una de las fases, con lo que dicha pérdida no sobrepasa 1.8 kW por kilómetro, cifra importante, pero notablemente menor que 5.7 kW por kilómetro para el caso de un solo conductor por fase, a esa tensión.

Los ingenieros suecos anuncian haber supe-

rado, entre otros, el importante problema de la estabilidad del circuito que, teniendo en cuenta la distancia que recorre, la gran carga que soporta y el hecho de que está servido por varios generadores, tiene aspectos críticos, pues una variación de la inductancia, capacidad o resistencia de la red, puede producir un retardo de fases y una desincronización total.

(1) *Discovery*, 1952, Junio, 27.

Sueño hibernal artificial

En el Hospital Vaugirard de París, un paciente a punto de morir fué sometido a un sueño hibernal artificial, y despertado recién a los doce días por suministración lenta de calor, cuando su organismo se había sobrepuesto a la debilidad que amenazaba su vida. Durante este período de sueño hibernal, su temperatura corporal fué mantenida en 29°C, a 8°C por debajo de la temperatura corporal normal, mediante bolsas de hielo. Éxitos semejantes fueron obtenidos por los médicos H. Laborit y P. Huguenard, pues mantenían el sueño hibernal por término de 24-28 horas. Tal reza el informe que diera el *Deutsche Zeitung* (Francfort, M) del 11-6-1952, y que fuera motivo para este comentario.

La tolerancia del cuerpo humano para las temperaturas extremas es admirable, pero después de ciertos límites la ruptura de la termorregulación es siempre funesta, si las condiciones son mantenidas. Por los experimentos llevados a cabo en Alemania durante la última contienda, se sabía que no es el frío como tal el que causa la muerte, sino que se presenta una especie de asfixia interna y el deceso se produce por la anoxia (hipoxia) de los tejidos nobles.

El fenómeno de la hibernación es un estado de disminución de las actividades del organismo, un cese de la vida de relación, con acomodación de la temperatura del animal a la del medio ambiente. Se presenta en algunos animales poiquilotermos y en algunos mamíferos (roedores) y está caracterizado por un estado semejante al sueño, con disminución de las actividades cardíaca y respiratoria, embotamiento de la sensibilidad, y disminución del metabolismo basal de 20 a 50 %. Semejantes fenómenos no se observan en el hombre, sino que en él, por la acción del frío, se desencadena un mecanismo de adaptación con vasoconstricción, piloerección, aumento del tono muscular, en fin, un estado que Hess denomina muy acertadamente de ergotropismo. El centro que regula todos estos fenómenos de adaptación al frío y a los cambios de temperatura en general, denominado termorregulador, está situado en el hipotálamo y en una relación de interdependencia con los centros simpáticos-parasimpáticos de la misma región. Tal conexión hizo concebir la idea que en ciertos estados de disfunción del sistema nervioso neurovegetativo, una suspensión de sus funciones en la medida de lo posible, y de las del organismo *in toto*, podrían tener una influencia decisiva en la curación. No sólo la labilidad del sistema neurovegetativo, sino también fallas en el mecanismo de la adaptación podrían ser combatidas de esta manera, ya que así se concede al organismo una tregua que le permite su recuperación.

Los experimentos preliminares en diversos animales de laboratorio tuvieron muy feliz resultado. Después de influir convenientemente sobre su sistema neurovegetativo, estos animales toleraban perfectamente un descenso de su temperatura corporal hasta 10°C, mientras normalmente la ruptura de la termorregulación se presenta al alcanzar temperaturas que oscilan alrededor de los 20°C. Los perros se mostraban completamente insensibles a las más diversas infecciones y a shocks de toda índole durante el sueño de "congelación". El próximo paso fué buscar de obtener resultados semejantes en el ser humano, pero se tropezó con la dificultad de no contar con drogas de acción selectiva sobre los centros hipotalámicos. Después de muchos ensayos fué posible, en base a que anestésicos débiles se mostraban muy efectivos en ciertas asociaciones medicamentosas, dar con la solución. Es el método de la anestesia potenciada perfeccionado por el Dr. Senéque, del mismo Hospital Vaugirard, el cual por una mezcla de atropina, procaína, diparcol y antihistamínicos, logra la suspensión de las funciones del neurovegetativo. En estas condiciones se aplicó el frío, y el enfermo pasó lentamente a un sueño hibernal, reduciéndose su temperatura corporal a 29°C. El despertar se logró mediante aplicación de calor y de oxígeno.

El Dr. Laborit cree que este sueño hibernal artificial, inducido en el hombre por el método descubierto por él, puede ser de una importancia decisiva para la evolución de la medicina operatoria, ya que reduce el peligro de shock por la intervención y las hemorragias a un mínimo, debido a la reducida actividad del sistema nervioso y de las demás funciones vitales. Pero no solamente será de importancia para la cirugía, sino para la evolución de la medicina en general, ya que habremos logrado una forma de curar muchos de los males que se deben a una deficiente adaptación del organismo.

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

Declaración del Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas

El Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas del Ministerio de Asuntos Técnicos de la Nación, en su sesión del 8 de abril último, formuló una declaración relativa a la misión de la ciencia y de la técnica en la Argentina Justicialista, cuyos puntos principales se transcriben a continuación:

La ciencia y la técnica argentinas pertenecen al pueblo que las nutre y a la realidad nacional que integran.

Con respecto al pueblo, la ciencia y la técnica tienen el deber ineludible de ser los elementos propulsores de su mejoramiento y de su bienestar. En este sentido, es guía luminosa la consigna de Perón: "El progreso científico podrá darnos máquinas más eficaces y seguras; alimentos más sanos, nutritivos y económicos, casas más higiénicas, cómodas y asequibles. Podrá encontrar los medios de conservar la salud, de preservarnos de las enfermedades y curarnos mejor; podrá poner a nuestro alcance, generalizándolos, medios más eficaces para distracción del alma y reparación de nuestras energías físicas y morales." (19/2/48).

Con respecto a la Nación, la ciencia y la técnica deben constituirse en la fuerza motriz que asegure, ensanche y consolide la triple aspiración argentina de una Patria Justa, Libre y Soberana. Porque "previo a cualquier esfuerzo del hombre, en nuestra tierra es necesaria la independencia económica. Sin independencia económica no hay posibilidad de justicia social, por eso hemos trabajado tanto para obtenerla. Hemos luchado contra todo lo interno y todo lo externo y hemos vencido. Estamos ahora en la tarea de consolidarla" (9/6/47.

El decreto de creación del Consejo establece sus objetivos, que no son otros, en esencia, que los de coordinar, fomentar y promover el desarrollo de la ciencia y de la técnica en todos sus aspectos, adecuándolos a la realidad del momento justicialista.

Como organismo revolucionario y popular, el Consejo aspira al florecimiento de toda actividad científica y técnica, pues comprende la gravitación nacional que implica su desarrollo.

Como organismo surgido de la entraña misma del pueblo, el Consejo entiende que el principio orientador de la actividad científica y técnica debe ser la suprema aspiración de una ciencia y de una técnica permanentemente actualizadas y permanentemente puestas al servicio del pueblo y de los intereses nacionales.

La ciencia y la técnica deben ser planeadas por el Consejo, pues es éste la máxima expresión de los organismos que tienen en el país la responsabilidad de esa actividad y que, dado el carácter específico de la creación científica y de la aplicación técnica, exige que su programación y control estén en manos de los propios investigadores científicos y de los ejecutantes técnicos que conocen y estiman las necesidades y condiciones de esa actividad.

La actividad científica y técnica no puede hallarse desvinculada de la realidad política y social del país, ya que eso sería desconocer la voluntad popular que se ha autodeterminado su propio destino. Por el contrario, a través de esa misma realidad política, la ciencia y la técnica hallarán los elementos para librarse de los factores que retardan su propio desarrollo y que se encubren en ellas para dilapidar los aportes públicos y burlar su participación en el trabajo común.

La relación justicialista entre la ciencia y el pueblo aparece muy clara y precisa:

El pueblo y Estado argentinos deben el apoyo amplio a la investigación científica y técnica, dotándola de los recursos y medios que la investigación y la actividad científica y técnica reclaman.

La ciencia y la técnica deben retribuir al pueblo incrementando la bondad de sus condiciones de vida y asegurando la total independencia, libertad y soberanía argentinas.

Sólo falta acelerar la naciente relación de los hombres de ciencia con los trabajadores y a este respecto el Consejo Nacional asume la responsabilidad de transformarse en el instrumento principal de esa vinculación.

El Consejo Nacional de Investigaciones Técnicas y Científicas, al iniciar sus tareas en este decisivo año 1952, invita a todos los hombres del frente científico y técnico a no defraudar las esperanzas que en ellos tienen puestas los hombres de la Nueva Argentina.

La consigna y característica para la inteligencia justicialista ha de ser que ella —a diferencia de la inteligencia capitalista— debe colocarse al servicio del trabajo nacional, llegando a merecer el respeto y el cariño de su pueblo.

Como tarea concreta y urgente en este año, debe existir un evidente crecimiento de los cuadros de la conducción técnica y científica, pues el país los reclama premiosamente para el manejo de su política, de su economía y de su industria.

Progresos en instrumentos científicos

Las aplicaciones de isótopos radiactivos se han difundido tanto en los últimos años, que no sorprende hoy comprobar que todo un grupo de ellas se emplea en la industria para tareas en las cuales se hacía uso de rayos X. Entre los últimos de estos raros —y costosos— isótopos, se encuentra uno particularmente apropiado para la radiografía de aleaciones metálicas livianas. Empero, la función más importante y valiosa que estos isótopos pueden desempeñar se relaciona también con sus pequeñas dimensiones. En efecto, una parcela de isótopos, colocada dentro de trozos de fundición bastante pequeños, permite registrar, en una película dispuesta alrededor de la pieza, todas las fracturas, porosidades, u otras fallas que ésta contenga.

Esta gama de isótopos radiactivos, producidos en el Establecimiento de Investigaciones Atómicas de Harwell, Gran Bretaña, ha sido exhibido recientemente en la exposición anual organizada por la Sociedad Física Británica en el Imperial College, South Kensigton, Londres. Para ilustrar el trabajo de los isótopos se dispuso una serie de películas de fundiciones. Asimismo, fueron presentadas varias hermosas fotografías de hojas de árbol fotografiadas por el método de "dispersión trasera", en el cual las radiaciones directas pasan a través de la planta y la imagen es tomada por la dispersión de las radiaciones desde un objeto sólido situado en el otro lado. En el otro extremo, por así decirlo, de esta gama de posibilidades, había una radiografía de un bloque de acero al manganeso de casi 23 centímetros de espesor.

Con todo, esta exhibición de isótopos fué, prácticamente, parcial con respecto a la inmensa variedad de equipo basado en su empleo y que también fué posible apreciar en la mencionada muestra.

Dispositivos electrónicos

Indicativo de las actuales tendencias en la industria fué el número de dispositivos electrónicos exhibidos. Los mismos se escalonaron desde el relativamente sencillo contador de microsegundos para registrar la velocidad de proyectiles, con una exactitud de más o menos 0.005 por ciento, hasta un registrador de "ondas de choque" aerodinámicas, en el cual se hace uso de un tubo de rayos catódicos y que permite tomar imágenes del paso de las "ondas de choque" contra y alrededor de una estructura sólida, como por ejemplo el ala de un avión. Otro instrumento, destinado a ingeniería mecánica, era una herramienta que permite controlar la redondez de objetos circulares o esféricos, como las bolillas de un cojinete. El citado instrumento registra eléctricamente toda imperfección y tal registro es grabado en un disco de papel especialmente preparado.

Uno de los stands más interesantes fué el consagrado a los progresos en el uso del germanio, presentado por una firma especializada en el estudio de las propiedades físicas de los metales, particularmente de sus características eléctricas. Existe, en efecto, la posibilidad de reemplazar para ciertos usos las válvulas comunes de radio por cristales de germanio, aspecto en el cual dichos cristales poseen la ventaja de estar dotados de una vida mucho más larga y de ser más robustos.

También fué presentado un dispositivo que abre nuevas perspectivas en cuanto a reducción del equipo necesario para los teléfonos automáticos, y quizá para el "cerebro electrónico", por cuanto permite substituir los relevadores mecánicos por relevadores electrónicos. En el stand respectivo se demostró prácticamente que el nuevo instrumento permite reducir a la mitad el equipo necesario para el funcionamiento del teléfono automático.

Demostraciones sobre colores

El Grupo de Color de la Sociedad Física ofreció demostraciones sobre los medios físicos para obtener efectos de color, mediante los procesos de dispersión, difracción, interferencia y polarización. Un punto de particular interés de este stand fué una ilustración de las diferencias obtenidas en el color de las pinturas en base a las dimensiones de las partículas que componen las pinturas. Se ha establecido, por ejemplo, que cuanto más pequeñas son las partículas, más fuerte es el color de la pintura. Ello, por supuesto, es debido a la mayor reflectividad de las partículas más pequeñas y, por lo tanto, más numerosas.

Igualmente, se exhibió una extensa gama de instrumentos eléctricos y electrónicos de medición, que permiten registrar toda clase de fenómenos eléctricos y mecánicos. En particular, fueron expuestos numerosos instrumentos para el trabajo en el banco de ensayo en diversas industrias y particularmente en la radial. Uno de los aspectos más notables de esta serie de instrumentos fué su buen diseño, de líneas modernas, que, unido a la simplicidad de control, confiere al dispositivo elegancia y alta manuabilidad. — Guy Leonard.

EL MUNDO CIENTÍFICO

NOTICIAS ARGENTINAS

Comisión Mixta Hispano-Argentina de Relaciones Científicas

En forma casi simultánea, por iniciativa del Presidente de la Institución Cultural Española, Sr. Rafael Vehils, se han creado en Buenos Aires y en Madrid, sendas secciones de la Comisión Mixta Hispano-Argentina de Relaciones Científicas, destinada a provocar el acercamiento hispano-argentino en el campo de la ciencia.

En cada Comisión se encuentran representadas tres instituciones interesadas en el progreso científico de España o de la Argentina y está, a su vez, integrada por tres delegados designados por cada una de las instituciones anteriores. En Madrid han concurrido a la formación de la Sección correspondiente el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, representado por los Sres. José M. Albareda, Francisco Navarro Borrás y Francisco Planell Riera: la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales cuyos delegados son los Sres. José Baeta, Julio Rey Pastor y José Antonio Sánchez Pérez y la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias que ha designado representantes a los Sres. Manuel Bermejillo, Manuel Lora Tamayo y José Pagó Montes.

La Sección Buenos Aires está, a su vez integrada por la Institución Cultural Española con sus representantes, los Sres., Rafael Vehils, Angel Cabrera y José Hernández Suárez; la Sociedad Científica Argentina que ha designado a los Sres. Abel Sánchez Díaz, Eduardo Braun Menéndez y Carlos A. Liser y Trelles y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias que está representada por los Sres. Venancio Deulofeu, Ernesto E. Galloni y Lorenzo Parodi.

Como primer programa de labor la Comisión ha fijado intensificar el trueque de publicaciones científicas y tecnológicas argentinas y españolas; preparar un informe sobre las investigaciones científicas en España y la Argentina, revisar la propuesta hecha en 1920 por la Sociedad Científica Argentina relativa a la participación argentina en los Congresos organizados por la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias y examinar el acuerdo adoptado por el Congreso Científico Panamericano del año 1910, referente a la preparación de un Diccionario Tecnológico Hispano-Americano, relacionado el proyecto que en aquel entonces presentó el Ing. Torres Quevedo con las sugestiones efectuadas por el Ing. Esteban Terradas, al incorporarse a la Real Academia de la lengua española en 1946.

Academia Nacional de Medicina

La Academia Nacional de Medicina celebró una Sesión Pública Extraordinaria para recibir al Profesor de la Universidad de Nápoles, Dr. Vicente Monaldi. El distinguido huésped pronunció, en dicha sesión, una conferencia titulada: "Estreptomicina e hidrazida del ácido isonicotínico en la cura de la tuberculosis".

Hizo la presentación del Profesor Monaldi, el Señor Académico Correspondiente, Dr. Egidio S. Mazzei.

IVº Congreso Interamericano de Cardiología

Del 31 de agosto al 7 de septiembre tendrá lugar el IVº Congreso Interamericano de Cardiología, en cuya secretaría (Facultad de Ciencias Médicas, Paraguay 2151), deberán los congresistas retirar toda la documentación relativa al congreso. Las reuniones científicas se realizarán en locales de la Facultad de Ciencias Médicas, todos los días de 9 a 12 y de 2 a 5.

Dr. Manuel Sandoval Vallarta

Ha pasado unos días en Buenos Aires, el Dr. Manuel Sandoval Vallarta, Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien había concurrido a la reunión de física nuclear realizada en Río de Janeiro y la que posteriormente tuvo lugar en Montevideo, convocada por la UNESCO, para considerar la posibilidad de crear algunos laboratorios científicos latinoamericanos de carácter regional. El Dr. Sandoval Vallarta, que es miembro del Consejo de Investigación Científica de México y que ha tenido siempre el mayor interés en estrechar vínculos entre los hombres de ciencia de América, visitó algunos de los laboratorios de física existentes en el país y expresó algunos de los aspectos de la labor que bajo su dirección se está realizando en México, destinada a profundizar los conocimientos sobre rayos cósmicos.

Asociación Argentina de Dietología

La Asociación Argentina de Dietología, cuyo secretario es el Dr. Antonio M. Capurro, realizó durante el mes de julio su tercera sesión científica ordinaria del año en curso.

Dicha sesión tuvo lugar en el local del Instituto Nacional de la Nutrición, y se consideraron los siguientes trabajos: "Tratamiento insulínico de la diabetes", por el Prof. Dr. Pedro B. Landabure y Dra. Marina Bernardo y "Bocio oftálmico y enfermedad de Addison", por los Dres. Jaime Atlas y Oscar H. Solá.

XVII Triduo Científico

El XVII Triduo Científico, que bajo los auspicios de la Asociación Bioquímica Argentina se realiza anualmente, tendrá lugar este año los días 22, 23, 24 y 25 de octubre.

Los trabajos que se presenten a dicho certamen serán tenidos en cuenta al discernir el premio anual de estímulo "Asociación Bioquímica Argentina", instituído por dicha entidad.

Las comunicaciones deben ser dirigidas a la Secretaría, Avda. Santa Fe 1145.

Asociación Forestal Argentina

La Asociación Forestal Argentina ofreció en su salón de actos del Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos un acto en el que disertó el Ing. Agr. Jorge M. Dimitri, sobre el tema: "Consideraciones sobre árboles y arbustos cultivados en el litoral patagónico".

El tema contó con la colaboración del profesor Bruno J. Piccinini y fué ilustrado con proyecciones.

Instituto Latinoamericano de Enseñanza Forestal

La Comisión Forestal Latinoamericana, reunida en Buenos Aires, ha resuelto que la Universidad de Mérida, Venezuela, sea designada como sede central del Instituto Latinoamericano de Investigación y Enseñanza Forestal, que funcionará anexo a la Facultad de Ingeniería Forestal del Instituto de Los Andes.

Dr. Nabor Carrillo

Ha estado en Buenos Aires unas dos semanas, el Dr. Nabor Carrillo, Profesor de la Universidad Nacional de México, y Director de su Consejo Científico.

El Dr. Carrillo está también vinculado a la Asociación de Universidades Latinoamericanas y su viaje se debió en buena parte a sus deseos de tomar contacto con las Universidades de esta parte del continente.

Durante su estada, pronunció en la Sociedad Científica Argentina una conferencia sobre los problemas que crea el hundimiento de ciudades, el ejemplo de México y de Long Beach y la forma en que se ha encarado su solución. Tuvo oportunidad de proyectar un film de la explosión atómica efectuado en Bikini y visitó diversas instituciones vinculadas a su especialidad.

Noticias varias

—El Dr. Rodolfo Schwartz, que fuera becario de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias en 1936, oportunidad en que perfeccionó sus estudios en el Instituto Pasteur de París, ha partido rumbo al Estado del Salvador, contratado por el Sanitary Pan American Bureau para desempeñar el cargo de Técnico Bacteriólogo en Tuberculosis.

—El Profesor Dr. Juan M. Muñoz ha sido contratado para organizar y dirigir el Instituto de Fisiología de la nueva Facultad de Medicina de la Universidad del Cauca, en Popoyán, Colombia, habiéndose hecho ya cargo del puesto.

—Auspiciada por la Sociedad Amigos de la Astronomía, cuya presidencia ejerce el Sr. José R. Naveira, el Agr. Gregorio D. Martínez Cabré pronunció una conferencia en el salón de actos de dicha Sociedad sobre el tema: "La metodología de la enseñanza de la cosmografía".

—Regresó al país, procedente de Inglaterra, el Dr. J. A. Balseiro, quien viajó a ese país becado por el Consejo Británico. Permaneció dos años en la Universidad de Manchester donde trabajó en el Departamento de Física Técnica bajo la dirección del Prof. L. Rosenfeld sobre temas relacionados a la física nuclear.

—Visitaron nuestro país los Dres. Pierre Dobolle, Fred L. Soper y Osvaldo Da Silva, director general adjunto de la Organización Mundial de la Salud, y director y funcionario de la Oficina Sanitaria Panamericana, respectivamente. Los distinguidos huéspedes visitaron nuestros establecimientos sanitarios e institutos por invitación especial del Ministerio de Salud Pública.

—Visitó nuestro país, con el objeto de ofrecer una serie de conferencias, el tisiólogo italiano Profesor V. Baroni, quien se refirió particularmente al estado actual de las experiencias italianas con los derivados del ácido isonicotínico en la lucha contra la tuberculosis. Asimismo, visitó diversos establecimientos de su especialidad, dependiente del Miinisterio de Salud Pública y de la Fundación Eva Perón.

—Ha regresado del Paraguay, donde asistiera en calidad de relator de uno de los temas oficiales al Sexto Congreso Latinoamericano de Cirugía Plástica, el Dr. Héctor Marino jefe del servicio de cirugía plástica del policlínico Rawson. El distinguido profesional visitó, además, con fines de estudio y de intercambio científico, los principales centros quirúrgicos de San Pablo y Río de Janeiro, Brasil.

—La Universidad de París, que nombra médicos asistentes a aquellos facultativos que logran destacarse, acaba de conferir al Dr. Isio Faimberg Wasserman el título de "Médico Asistente Extranjero". El Dr. Faimberg Wasserman ha realizado sus estudios en la cátedra

de clínica quirúrgica que dirige el prof. F. G. d'Allaines, en el Hospital Broussais, París, habiéndolos complementado bajo el aspecto experimental en la cátedra de técnica quirúrgica del profesor Moulonguet.

—Ha regresado de Europa, donde visitó clínicas de su especialidad en Suiza, Francia e Italia, el Dr. Francisco Blotta, especialista en otorrinolaringología de la Facultad de Ciencias de Buenos Aires. El Dr. Blotta estudió, por encargo de la Facultad, diversos aspectos de la Leishmaniosis en su relación con la otorrinolaringología.

—Partió para los Estados Unidos, becado por la Temple University School of Medicine de Filadelfia, el Dr. Leonardo Magrán, médico adscripto al servicio de neuropsiquiatría del Hospital de Niños de Buenos Aires, quien seguirá estudios de perfeccionamiento en psiquiatría infantil.

—Patrocinada por la Nueva Sociedad Helvética, el Prof. Dr. J. A. Doerig de la Escuela Superior de Comercio de Sankt Gallen (Suiza), pronunció una conferencia en el salón de actos de la Casa Suiza. El distinguido catedrático disertó sobre el tema: "La enseñanza superior, media y elemental en Suiza; su historia y su estado actual".

—El Dr. Alfonso Ruiz Guiñazú partirá en los primeros días de septiembre para los Estados Unidos de Norte América con una beca de la casa Eli Lilly and Company. Trabajará durante un año en el Peter Bent Brigham Hospital bajo la dirección del Prof. John P. Merrill en investigaciones sobre la función renal.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

Simposio sobre nuevas técnicas en física

Tuvo lugar en Brasil, organizado por la Academia Brasileira de Ciencias y el Centro de Cooperación Científica para América Latina (Unesco) y con los auspicios del Centro Nacional de Investigaciones, el simposio sobre nuevas técnicas de investigación en física. Las reuniones se realizaron del 15 al 22 de julio en Río de Janeiro y del 23 al 29 en la ciudad de San Pablo. Asistieron delegados de países latinoamericanos, Argentina, Brasil, Bolivia, México, de los Estados Unidos de Norteamérica y de algunos países del viejo continente: Alemania, Italia, etc.

Se discutieron interesantes problemas sobre la radiación cósmica, los detectores de diversos tipos: contadores comunes, contadores de cátodo externo, contadores por efecto Cherenkov, contadores de escintilación y placas nucleares. Tal vez los contadores Cherenkov (J. Marshall) constituyen la novedad más interesante en este tema (véase *Phys. Rev. 86*, 685, junio 1952). Se estudiaron problemas sobre partículas elementales; G. Wataghin (Universidad de Turín) hizo una interesante presentación de la larga lista de mesones, actualmente en estudio, cuyas masas llegan hasta la cifra de 2200 masa electrónica. M. Deutsch (M. I. T.) expuso los recientes experimentos sobre el positronio, o sea el "átomo" similar al de hidrógeno pero constituído por un electrón y un positrón. Se expusieron resultados de investigaciones con aceleradores de partículas realizados en Estados Unidos, en Brasil (betatrón de S. Pablo) y México (Van der Graaf). Hubo, además, trabajos sobre temas variados, como efecto termodieléctrico, baristores, electretos, electrolitos, circuitos electrónicos, antenas, etc.

En el aspecto teórico se trató sobre teoría de los campos, teoría cuántica, distribuciones y teoría nuclear.

Para mencionar sólo algunos de los nombres que dieron realce a la reunión citaremos a I. I. Rabi, E. P. Wigner, G. Wataghin, J. Marshall, H. L. Anderson, M. S. Vallarta, G. Molière, S. de Benedetti, Schwartz, G. P. S. Occhialini, R. M. Fuoss, M. Deutsh, A. Medina, M. Moshinsky, D. W. Kerst, R. G. Herb, I. Escobar, etc. Del Brasil participó el grupo de físicos constituído por J. Costa Ribeiro, B. Gross, J. Leite López, M. D. Souza Santos, Lates, bien conocido entre nosotros, así como el grupo de jóvenes entre los que recordamos a G. E. A. Fialho, P. Ribeiro de Arruda, O. Sala, L. A. Orsini, J. Tiomno y varios otros que están trabajando con gran empeño y dedicación, obteniendo interesantes resultados. La delegación argentina estuvo integrada por los Dres. R. Gans y K. Fränz, además del suscripto. Asistió, además, un grupo de estudiantes argentinos.

Ha mostrado esta reunión la importancia del esfuerzo que está realizando el Brasil por el desarrollo de las investigaciones físicas. Tanto en Río como en S. Pablo, son numerosos los laboratorios que cuentan con adecuado apoyo oficial, en forma de recursos para adquirir equipos, para contratar profesores extranjeros y para enviar al exterior estudiantes e investigadores. En el momento actual se trabaja en Río, por lo menos en el Instituto Nacional de Tecnología, en la Universidad Nacional y en el Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. En S. Pablo son centros de estudio: la Universidad, el Instituto de Pesquisas Tecnológicas y el Instituto de Física Teórica.

La organización del Simposio fué impecable y las sesiones científicas se complementaron con visitas a los centros de estudio. Al margen de las reuniones oficialmente preparadas hubo algunos coloquios que resultaron de gran interés y utilidad. El aspecto social tampoco se descuidó; hubo interesantes paseos y brillantes reuniones que, además de contribuir para que se conocieran las bellezas del lugar, dieron ocasión para la creación de vínculos de amistad entre los asistentes.

Oficialmente los delegados fueron recibidos en audiencia por el Presidente de la República y el Ministerio de Relaciones Exteriores ofreció un banquete en el Palacio Itamarati. — E. E. Galloni.

NECROLOGIA

Alvaro Ozorio de Almeida

El 6 de junio falleció, a los 70 años de edad, el Prof. Alvaro Ozorio de Almeida verdadero fundador de la fisiología experimental en el Brasil. Su discípulo Thales Martins dijo con razón que era el iniciador y el patriarca de la fisiología brasilera. Como justo homenaje lleva su nombre el Instituto de Fisiología de la Facultad de Medicina de Recife.

Su vida fué de consagración completa a la ciencia de su vocación en una lucha constante contra las dificultades, la escasez de medios y la incomprensión ambiente. Desde temprano me vinculó a él la comunidad de orientaciones, luego el aprecio y más tarde una grande admiración y profunda amistad.

Doctor en medicina en 1905, fué a perfeccionar sus conocimientos con Delezenne en el Instituto Pasteur, con François Frank en el Colegio de Francia, y más tarde en Alemania.

Vuelto a su patria, no hallando sitio de trabajo, instaló un pequeño laboratorio de investigaciones en su casa particular, en la calle Almirante Tamandaré, y luego lo trasladó, ya mejorado, a la calle Machado de Assis. Conocí ese pequeño laboratorio, el único activo en fisiología en el Brasil hasta que se instalaron el de Manguinhos y los de las universidades de São Paulo, Río y otras. Su hermana Branca de Almeida Fialho hacía de dueña de casa y colaboraba en algunos trabajos.

Allí se inició su hermano Miguel Ozorio de Almeida, el gran fisiólogo que es co-fundador de la fisiología científica en el Brasil y cuya inteligencia primorosa lo ha convertido en figura descollante.

Con él comenzaron a formarse P. Galvao, Thales Martins, Couto e Silva y otros fisiólogos eminentes del país hermano.

En 1911 fué designado profesor extraordinario y en 1925 profesor titular de Fisiología de la Facultad de Medicina de Río de Janeiro.

Sus primeros trabajos fueron sobre microcalorimetría y metabolismo del sistema nervioso desde 1912. Encontró que el metabolismo básico era menor en el hombre tropical (1919-1924), asunto que ha dado lugar a extensas investigaciones posteriores en todo el mundo. Demostró la influencia de los reflejos cutáneos sobre el metabolismo (1926) y estudió la influencia sobre el calor y la luz de la pintura roja (urucó) con que los indios recubrían su piel (1931).

Con su hermano Miguel comprobó que la respiración artificial prolongada no provoca shock solamente por la hipocapnia, sino principalmente por el enfriamiento (1913-1918). Por eso en Río no lo producía.

Realizó muchas investigaciones de fisiología comparada sobre la temperatura y el metabolismo de la comadreja, tatú, murciélago, perezoso y otros mamíferos de su país. Con Gley estudió (1923) los órganos endocrinos de varios roedores y marsupiales del Brasil.

En varias ocasiones discutió la ley de superficie de Rubner. Su discípulo Galvao ha realizado recientemente estudios muy importantes sobre el tema.

Ideó una interesante técnica no cruenta de destrucción del sistema nervioso central (1923), que es muy empleada actualmente.

Desde 1932 estudió la acción de las altas tensiones de oxígeno, en animales de laboratorio y en el hombre. Comprobó que es modificada por la dieta, las pruebas anteriores y otros factores. Hizo con ellas ensayos de tratamiento del cáncer (1934) y de la lepra (1937-1938), que no fueron coronados por el éxito.

Consagró varios estudios a la uremia y empleó en ellos la fístula uretano-venosa. Asignó un papel importante a los trastornos del equilibrio iónico como factores causales.

Alvaro Ozorio de Almeida era miembro de las Academias de Medicina y de Ciencias, de las Sociedades de Biología de París, Buenos Aires y São Paulo, oficial de la Legión de Honor.

Era un hombre serio y de aspecto reservado, ejemplo de integridad y probidad, devotamente consagrado a la ciencia y consejero de juicio sereno. Formó grandes discípulos, realizó una obra científica importante e hizo conocer y respetar la fisiología. Por su esfuerzo hizo posible la investigación fisiológica de su país y su influencia irradió y estimuló más allá de las fronteras de su patria.

Su muerte es una gran pérdida para la ciencia brasilera y sudamericana y un gran dolor para los que lo conocieron y admiraron, pero su nombre y su ejemplo serán eternamente recordados y enaltecidos. — B. A. Houssay.

Claudio Fermi

Falleció en Roma, a la edad de 80 años, el Profesor Claudio Fermi, cuya acción como higienista fuera de extraordinaria utilidad para Italia y la ciencia médica universal. Había nacido Fermi en Monticelli d'Ongina (Piacenza), en enero de 1862. Hizo sus estudios en Sassari, y tras de perfeccionarse en el Instituto de Anatomía Patológica e Higiene de Mónaco, ocupó la cátedra en Sassari, donde fundó, en 1900, el conocido instituto antirrábico.

Deben destacarse sus extensos estudios antimaláricos y sus esfuerzos tendientes a combatir y extirpar el morbo.

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Acerca de la acción despolarizante del bióxido de manganeso en los elementos galvánicos

JORGE GRÜNWALDT RAMASSO

(Montevideo, Uruguay)

La naturaleza de los fenómenos de despolarización que tienen lugar en el cátodo de los elementos galvánicos del sistema Leclanché, $MnO_2 + C/NH_4Cl/Zn$, ha sido el objeto de numerosas investigaciones; hasta hoy, sin embargo, ninguna de las teorías emitidas interpreta, en su totalidad, los datos experimentales. Después de pasar revista a algunas de las hipótesis presentadas, damos cuenta aquí del resultado de algunos ensayos efectuados por nosotros, con cátodos de bióxido de manganeso electrolítico.

Para Leclanché, su inventor, la pila que lleva su nombre está fundada en la oxidación del hidrógeno por el bióxido de manganeso, que se reduce así a Mn_2O_3. Este autor había notado, en el curso de sus trabajos, que el cloruro de amonio es el electrólito que suministra los mejores resultados prácticos, comprobando también que con los cloruros de sodio o de potasio, la combustión del hidrógeno se efectúa poco o nada; esta acción específica del cloruro amónico, como electrólito, comprobada experimentalmente, no ha sido aún aclarada.

Sabido es que la pila Leclanché tiene como inconveniente característico el de polarizarse rápidamente bajo un suministro continuo de corriente, recuperando buena parte de su f.e.m. inicial con el reposo. Este fenómeno, común en mayor o menor grado a todos los generadores, primarios o secundarios, es muy marcado en la pila Leclanché y es interpretado como sigue por von Laszczynski (1): las soluciones de cloruro amónico tendrían la propiedad de disolver el MnO, —proveniente, según dicho autor, de la reducción electrolítica del MnO_2— y merced a este fenómeno, nuevas superficies del despolarizante, ocultadas hasta entonces por el óxido manganoso no conductor, podrían reaccionar, prosiguiendo la despolarización; esta acción disolvente no sería inmediata y de ahí la "recuperación" del elemento al cabo de determinado tiempo. Según el mismo investigador, esa recuperación no tendría lugar si en vez del cloruro de amonio se usase una solución de álcali cáustico, pues en ésta el MnO sería insoluble. Esta hipótesis de von Laszczynski puede ser aplicada al caso de los cloruros alcalinos, pues por electrólisis de éstos se forman los hidróxidos correspondientes.

Drucker y Finkelstein (2) sostienen que el cátodo de una pila Leclanché actúa en esencia como un electrodo de oxígeno, en el cual el bióxido de manganeso (junto con el carbón) funcionaría como catalizador. Esto es apoyado en parte por el cómputo del rendimiento de corriente, según el cual la cantidad de corriente suministrada resulta superior, a veces, a la que correspondería al consumo de MnO_2 comprobado por análisis químico. Para explicar esta anomalía se puede suponer que el oxígeno atmosférico actúe como coadyuvante de la despolarización, pudiendo, sea quemar el hidrógeno, sea regenerar parte del bióxido gastado.

Cordebas (3) atribuye importancia fundamental al grafito que acompaña el bióxido en la masa despolarizante. Después de haber estudiado la posición del grafito en la escala de Volta, colocándolo entre el oro y el platino, mide la f.e.m. de pares MnO_2/grafito, que puede alcanzar valores de hasta 0.75 voltios, siendo el grafito negativo frente al bióxido. De aquí deduce este autor que en la masa positiva de las pilas Leclanché debe de formarse un sinnúmero de elementos MnO_2/grafito en corto circuito, asignándoles a éstos un papel preponderante en los procesos de despolarización, que pueden explicarse así: al cerrar el circuito exterior los iones NH_4 se combinan con los iones OH' adsorbidos por el grafito, formándose hidróxido de amonio; el grafito, liberado así de iones extraños, asume, frente a la partícula de bióxido con la cual está en contacto, un determinado potencial, debido al cual entra en acción el par local MnO_2/grafito, migrando los cationes del grafito al bióxido. Como el hidrogenión lleva carga positiva, éste se descarga sobre el MnO_2 que lo oxida. Según Cordebas, los pares MnO_2/grafito no poseen f.e.m. apreciable, cuando la pila no trabaja, pues el grafito se ennoblece al adsorber iones OH' del disolvente: esta suposición es necesaria pues no

siendo así, el bióxido sería reducido aún en los períodos de inactividad de la pila. Cuando hay impurezas de hierro, el grafito forma par local con este último, activándose nuevamente frente al bióxido. Por eso se explicaría la influencia tan nefasta del Fe sobre la buena conservación de la pila Leclanché, constituída, según esta teoría, por los dos elementos $(+)MnO_2/Zn(-)$ y $(+)MnO_2$/grafito$(-)$, *dispuestos en oposición.*

Una original y fundamental contribución al estudio de estos fenómenos aportan Kachele, Hilczer y Adorjan (4), quienes ensayan como electrólitos NH_4Cl, $MgCl_2$, $NaCl$, $SO_4(NH_4)_2$, $S_2O_3(NH_4)_2$ y $NaOH$: con los tres últimos compuestos la descarga es poco activa, sobre todo con el álcali cáustico; los tres cloruros, en cambio, dan curvas de descarga algo análogas, en particular NH_4Cl y $MgCl_2$. Este hecho induce a estos autores a sostener que la despolarización a cargo del MnO_2 no estriba en una simple oxidación del hidrógeno atómico de descarga, sino en la reacción entre el bióxido y el ácido clorhídrico —producido por la hidrólisis del cloruro amónico— en cuyo curso se formaría cloro que aseguraría, en último término, la oxidación del hidrógeno. En base a esta teoría, toda substitución del NH_4Cl por otros halogenuros hidrolizables (o por los ácidos correspondientes) debería ser posible. En efecto, años antes de ser puesta de relieve esta influencia de la hidrólisis, Pörschke (5) había notado que el cloruro de magnesio puede reemplazar el cloruro de amonio (pilas *Pertrix*); pero de los compuestos inorgánicos, éste es prácticamente el único que se presta para tal función.

Frente a estas teorías de carácter químico, Brenet y Héraud (6) han propuesto recientemente una interpretación física. Si se toma en cuenta la reacción de reducción $2\ MnO_2 = Mn_2O_3 + O$, generalmente admitida en los elementos Leclanché, anotan estos autores, resulta que, según examen radiocristalográfico y análisis químico, la masa de MnO_2 consumida de acuerdo a dicha reacción es responsable, a lo sumo, del 15 % de la cantidad de corriente suministrada. Los mismos investigadores observan que los espectros del electrodo, antes y después de la descarga, son prácticamente idénticos; como también comprueban la ausencia de anillos atribuíbles a MnO y Mn_3O_4, puede descartarse la suposición de que ese exceso de la cantidad de corriente sea debido a reducción del bióxido en los dos óxidos inferiores. Dejando de lado entonces toda interpretación puramente química para la despolarización, afirman que ésta se funda en una "captura" de hidrogeniones por la red de MnO_2, que, debido a anomalías de su estructura, presenta una merma en iones manganeso. Desde el punto de vista de las cargas $4H^{\cdot}$ son equivalentes a $1\ Mn^{\cdot\cdot\cdot\cdot}$ y 4 hidrogeniones pueden ser retenidos por la red toda vez que falte en ésta 1 catión mangánico tetravalente. Esta teoría tendría confirmación en los datos experimentales.

Una correcta interpretación de las reacciones de despolarización se ve aún más dificultada por las discrepancias de carácter químico y electroquímico que presentan las numerosas variedades de bióxido de manganeso. De ahí que los resultados de ensayos efectuados con determinada clase de MnO_2 no son forzosamente aplicables a todas ellas. Las teorías que eluden el valor del cloruro amónico como electrólito, se apartan naturalmente de la realidad de los hechos y son impotentes para explicar por qué esta sal es la más apropiada. Es evidente también que cuando se ensayan los aglomerados de manganeso, la reacción genuina del bióxido es enmascarada, en parte, por la presencia del grafito y del carbón adsorbente con los cuales aquél está mezclado. Además, al igual que para muchos otros procesos electroquímicos, el análisis químico o físico del electrodo, realizado fuera del medio en que actúa, no refleja fielmente el *curso* de las reacciones durante la descarga. Como tampoco hay concordancia —en el caso del elemento Leclanché— entre los valores termoquímicos calculados (suponiendo una reacción reversible) y la f.e.m. medida, no es posible disponer así de una guía que ha sido tan valiosa en otros casos, como, por ejemplo, el del acumulador de plomo.

La explicación de Cordebas, que también naturalmente completada, pues no teniendo en cuenta el papel jugado por el NH_4Cl, no explica por qué las características del elemento son tan diferentes cuando en lugar de este compuesto se usan otros electrólitos.

La hipótesis hidrolítica de Kachele y colaboradores no excluye que el MnO_2 pueda ser reducido por hidrógeno naciente electrolítico, pues la reacción de despolarización tiene lugar también con otros electrólitos, si bien con menos eficacia.

Las varias teorías de la "aereación" no pueden admitirse en los elementos cerrados herméticamente, de modo que, sin excluir las mismas para las pilas de líquido, es evidente que el elemento Leclanché puede funcionar sin esa acción coadyuvante o accesoria.

La explicación de Cordebas que también tiene el defecto de no considerar la intervención del cloruro de amonio, puede relacionarse, en forma harto significativa, con la decisiva influencia que tienen, desde el punto de vista de la capacidad de la pila, el grado de humedad de la masa despolarizante, la presión con que hayan sido aglomerados MnO_2 y grafito y la relación de finura de las partículas de éstos últimos. De todos modos, esta hipótesis podrá ser juzgada en mejores condiciones sólo cuando se haya determinado con alguna exactitud qué grado de contacto electrónico y/o electrolítico tienen, en el aglomerado, bióxido de manganeso y grafito.

Que además de mejorar la conducción de corriente, el grafito tenga influencia sobre la f.e.m. de la pila, nos parece probarlo no sólo

la existencia de una diferencia de potencial entre grafito y bióxido, sino también el hecho de que el carbón tiene descarga propia, siendo fundados varios modelos de pilas, en el par carbón-cinc.

Tomando como electrodo positivo bióxido de manganeso precipitado electrolíticamente sobre carbón de retorta, grafito y platino, hemos comprobado que la f.e.m. de pilas Leclanché armadas con dichos electrodos (solución de NH_4Cl al 20 % y ánodo de cinc) varía según la naturaleza del soporte del bióxido. En el caso del carbón de retorta y del grafito, la f.e.m. puede alcanzar 1.96 voltios; con el platino pulido, 1.76 voltios. Debido a la inatacabilidad de los soportes, ésto parece provenir sea de la influencia del oxígeno atmosférico, sea de una diferencia entre los potenciales del bióxido frente al carbón y al platino.

Las curvas I, II, III y IV de la figura 1 representan las descargas ininterrumpidas, sobre una resistencia exterior de 190 ohmios, de 4 elementos de bióxido de manganeso electrolítico precipitado sobre carbón de retorta (ánodo de cinc amalgamado), que tienen como electrólito: ácido clorhídrico al 10 % (f.e.m. = 2.22 v.), ácido clorhídrico al 10 % + ácido sulfúrico al 10 % en volúmenes iguales (f.e.m. = 2.30 v.), ácido sulfúrico al 10 % (f.e.m. = 2.16 v.) y cloruro de amonio al 20 %, respectivamente.

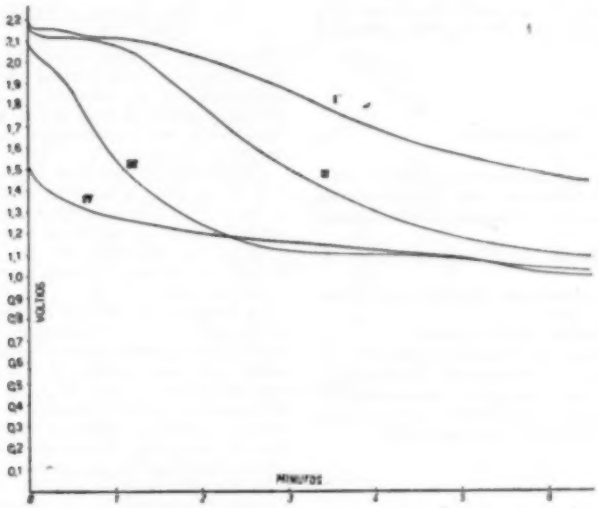


Fig. 1

Es manifiesta la superioridad del ácido clorhídrico como electrólito frente al ácido sulfúrico. Nagel y Merkel (7) han encontrado experimentalmente que el electrólito más apropiado para un elemento de bióxido electrolítico/grafito es una solución de ácido sulfúrico 4M. saturada con cloruro amónico; pero, careciendo de detalles sobre estas experiencias, no es posible sacar de ellas mayores conclusiones.

Según nuestras deducciones, el funcionamiento del cátodo de MnO_2/carbón del elemento Leclanché, es la resultante de los procesos propios del bióxido y del carbón: éste actúa como electrodo de oxígeno y el poder despolarizante de aquél depende de la acidez del electrólito; la actividad del bióxido es debida a la formación del hidróxido correspondiente según el proceso $MnO_2 + 2H_2O \rightleftarrows Mn(OH)_4 \rightleftarrows Mn^{\cdot\cdot\cdot\cdot} + 4\,OH'$, siendo aquélla contrarrestada cuando el pH de la solución es alcalino. Por esto, en presencia de álcalis, el MnO_2 es inerte y la despolarización es debida al carbón que actúa merced al aire adsorbido; la misma explicación vale para aquellos electrólitos inicialmente neutros que al comenzar la descarga provocan la formación de un medio alcalino en torno del cátodo. Cuando además de ser ácido, el electrólito contiene iones de halógeno —como el cloruro amónico— se tiene un aumento de actividad del electrodo de bióxido debido a

la formación de cloro naciente. El restablecimiento de la f.e.m. de la pila Leclanché, con el reposo, es debido a la adsorción del amoníaco formado; el mayor o menor consumo de MnO_2, que no está en relación directa con la cantidad de electricidad suministrada, es acompañado simultáneamente por un consumo de oxígeno adsorbido, variable según las condiciones físicas del aglomerado y de la naturaleza de las partículas de carbón, y responsable de una determinada cantidad de corriente.

Bibliografía

(1) *Zeitschrift für Elektrochemie*, 1901, *7*, 821.

(2) *Galvanische Elemente und Akkumulatoren*, pág. 61, Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig, 1932.

(3) *Revue Générale de l'Electricité*, 1934, *35*, 709.

(4) *Batterien* (Galvanische Elemente und Akkumulatoren), 1937, 729.

(5) D. R. P. 360660, 413934, 464415.

(6) *Revue Générale de l'Electricité*, 1951, *60*, 17.

(7) *Erforschung der Polarisations*. Erscheinungen an Folienzellen unter besonderer Berücksichtigung des Leclanché-Systeme. Physikalisch-Chemisches Laboratorium der Universität Erlangen, 1944.

Reunión Anual de la Asociación Británica para el adelanto de la ciencia

Del 3 al 10 de septiembre se desarrollará el programa de la reunión anual de la British Association for the Advancement of Science. En la sesión inaugural su presidente, el Prof. A. V. Hill, pronunciará una conferencia sobre "El dilema ético de la ciencia". Habrá luego sesiones de las diferentes secciones, conferencias para jóvenes, conferencias nocturnas, excursiones, exhibiciones cinematográficas, etc.

VIII Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional

La VIII^a Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional se realizará en Roma, del 4 al 13 de septiembre de este año. El Presidente del Comité Ejecutivo de dicho congreso es el Prof. Bertil Landblad, Director del Observatorio de Estocolmo.

Los interesados en mayores informes deben dirigirse a: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Congreso Mondiale di Astronomia, Piazzale delle Scienze, 7, Roma, Italia.

EL CIELO DEL MES

Sol, Luna y Planetas

Todos los tiempos dados en estas efemérides están en hora oficial argentina, hora adelantada en 60 minutos a la hora legal, que corresponde al huso XX = 60° al Oeste de Greenwich; en consecuencia, los datos están en "hora de verano".

El *Sol* sale el primero de setiembre a las 7 h 13 m, el 10 a las 7.01, el 20 a las 6.46 y el 30 a las 6.32; poniéndose, respectivamente, en las mismas fechas a las 18.35, 18.42, 18.49 y 18.56. La duración del día, que el 1º es de 11 h 22 m crecerá hasta ser de 12 h 24 m a fin de mes.

La posición del Sol en el hemisferio boreal es de + 8° 9',3 al comenzar el mes, y va corriéndose paulatinamente hacia el ecuador celeste, el cual cruzará el día 22; a fin de mes se hallará a −2° 56',5, es decir al Sud del ecuador celeste. Cuando el Sol cruza el ecuador celeste se halla en el punto equinoccial de primavera, entonces el día tiene la misma duración que la noche: 12 horas.

El 22 de setiembre, cuando el Sol está en el punto equinoccial, la *Tierra* se hallará a 149 500 000 kilómetros de nuestra luminaria.

La *Luna* estará en fase llena el día 3, en cuarto menguante el 10, el novilunio ocurrirá el 19 y en cuarto creciente estará el 26. El perigeo, menor distancia a la Tierra, se producirá el 3 de setiembre, y el apogeo, mayor distancia, el 15.

Mercurio será matutino la mayor parte del mes; el 24 pasará por detrás del Sol, para luego ser vespertino el resto del mes. No obstante, será difícil de observar, por hallarse muy cerca del Sol, estando en posición más favorable el próximo mes de octubre. En la madrugada del día 19 se hallará a unos 5 grados al Sur de la Luna.

Venus va siendo cada día más fácil de observar, mejorando estas condiciones de visibilidad hasta fin de año. El día 15 se hallará a 1 ½ grado al Sur de Saturno y el 21 a unos 6° al Sur de la Luna.

Marte estará todo el mes en la constelación Scorpius. El día 8 se hallará unos 5° al Sur de la estrella Beta Scorpii, dos días más tarde lo veremos a unos 2° al Norte de Alfa Scorpii, *Antares*, la rival de Marte, Ares = Marte; pues podremos ver dos astros de coloración rojiza, pero Marte será ahora el más brillante, en razón de su pasada aproximación a la Tierra en mayo. El 25 de setiembre estará en conjunción con la Luna, ésta a unos 3° al Norte.

Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 22 h de tiempo sidéreo.

Júpiter es ya astro vespertino, saliendo cerca de medianoche. Los siguientes fenómenos de sus cuatro satélites principales podrán ser observados alrededor de las 3 horas: el 4 de setiembre, tránsito de I y II; el 11, eclipse del II; el 12 y el 19, eclipse del I; el 20 tránsito del I y II; el 27, tránsito del I. Júpiter estará el día 9 a unos 7° al Norte de la Luna.

Saturno se encuentra muy cerca del Sol, siendo difícil su observación hacia fines de mes. El 21 estará en conjunción con la Luna, ésta unos 7° al Norte.

Urano, Neptuno y *Plutón* son telescópicos y difícilmente se los podrá observar.

Las Constelaciones Visibles

El mapa del cielo que ilustra estas notas nos muestra las constelaciones visibles desde Buenos Aires a las 22 horas de tiempo sidéreo, que corresponde a las 23 horas de hora oficial del 6 de setiembre, a las 22 del 21 de setiembre, a las 21 del 6 de octubre y a las 20 del 20 del mismo mes. También servirá para las horas 0 el 20 de agosto y 1 el 5 de agosto, para las 2 horas el 21 de julio y las 3 horas el 6 de julio.

La Vía Láctea se halla volcada sobre el horizonte hacia el Oeste, desde el Sur al Norte, y en este orden vemos las siguientes estrellas de 1ª magnitud: Canopus, Achernar, Acrux, Alfa y Beta Centauri, Antares, Altair, Vega, y otras de brillo algo menor, pero notables.

El cielo hacia el Este es algo ralo en lo que respecta a estrellas brillantes, pero podemos distinguir el gran cuadrado de Pegasus hacia el NE; al Sur, Triángulo Austral, arriba de las dos *apuntadoras* de la Cruz del Sur, que son Alfa y Beta Centauri; más

hacia el SE, partiendo de Achernar, se puede seguir una hilera de estrellas débiles que forma la constelación Eridanus.

El astro brillante que sale después de la constelación Aries es el planeta Júpiter, el cual será fácil de identificar.

Las líneas que cruzan el dibujo indican la faja zodical y es por allí donde circulan la Luna y los planetas. El eje de esta faja es el llamado "camino del Sol", que en realidad es la proyección de la órbita de la Tierra en el espacio.

La cruz del centro del dibujo corresponde al cenit del observador; éste deberá orientar el mapa según el punto cardinal indicado al borde del círculo, que representa el horizonte. El Polo Sur celeste se halla entre las palabras Octans y Chamaeleon. — CARLOS L. M. SEGERS.

IIº Congreso Americano de Medicina del Trabajo

Organizado por la Unión Americana de Medicina del Trabajo, se realizarán en Río de Janeiro, del 20 al 28 de septiembre, las Sesiones del IIº Congreso Americano de Medicina del Trabajo.

Los temas a tratarse en dicho Congreso son los siguientes: 1) Insalubridad en el trabajo, por el Prof. Dr. Arlindo Ramos (Brasil); 2) Patología del trabajador del petróleo, por los Dres. Alejandro Castanedo y Antonio Ruiz Zalazar (Méjico); 3) Patología del trabajador rural, por el Prof. Dr. José F. Arias (Uruguay); 4) Cáncer profesional, por los Dres. O. T. Mallery y J. S. Felton (Estados Unidos); 5) Traumatología del trabajo y rehabilitación de accidentados, por el Prof. Dr. José P. Reggi (Argentina) y Protección social del trabajador, por el Prof. Dr. Alvaro Doria (Brasil).

Los interesados deben dirigirse por informes a la Unión Americana de Medicina del trabajo, Arenales 981, Capital.

Métodos de Educación Fundamental

La División de Prensa de la UNESCO acaba de publicar la versión española del folleto titulado "La salud en la aldea", relato de una experiencia realizada en la región de Tchung-King, China, bajo los auspicios de la Unesco, del movimiento nacional de educación de las masas y otras entidades. Este folleto ha sido publicado con el fin de presentar a los educadores los métodos prácticos de preparación del material audiovisual que se necesita para la obra de la educación de base. Las cuestiones higiénicas presentan muchos puntos de coincidencia y pueden tener una aplicación algo similar en otros países; por este motivo la Unesco adoptó como divisa de los trabajos el lema "La salud en la aldea".

El folleto se encuentra en la secretaría de la revista, a disposición de los interesados.

LOS PREMIOS NOBEL

Sir C. V. Raman

(Premio Nobel de física, 1930)

El descubrimiento del efecto que lleva el nombre de su descubridor, el físico hindú Raman, en el verano de 1928, constituye un ilustrativo ejemplo en la historia de la ciencia de cómo el estudio de un fenómeno particular puede ser el punto de partida para la incorporación de un nuevo campo de la investigación experimental y teórica. Aún cuando la existencia del efecto Raman pudo ser prevista teóricamente por Smekal (1923) y Kramers y Heisenberg publicaron en 1925 un tratamiento más detallado de la teoría cuántica de la dispersión, en el que estaban implícitos algunos aspectos de ese nuevo tipo de radiación difundida, el significado total de tales consideraciones pudo ser comprendido recién cuando, en 1928, Raman descubrió experimentalmente el fenómeno. Este descubrimiento fué la culminación de una intensa actividad experimental y teórica aplicada al estudio de la difusión de la luz por la materia en sus diferentes estados de agregación, acti-

vidad desarrollada por Raman y colaboradores en Calcuta, desde el año 1920.

En esta fecha, que se puede considerar como el punto de partida de las investigaciones sistemáticas sobre la difusión molecular de la luz por la escuela de Raman, éste tenía 32 años, pues Sir Chandrasekhara Venkata Raman había nacido en Trichinopoly, India meridional, el 7 de noviembre de 1888. Su padre era entonces profesor en dicho lugar, y cuando el pequeño Raman tuvo cuatro años de edad se trasladó a Vizagapatam para hacerse cargo de un puesto de profesor de matemáticas y física. Su primera educación la recibió Raman en dicho lugar. En enero de 1903 se incorporó al *Presidency College* en Madras, a fin de obtener los grados universitarios. En 1904 rindió con todo éxito su examen de *bachellor*, ganando en tal ocasión la medalla de oro en física, y en enero de 1907 obtuvo su título de *master* con las más altas distinciones.

Raman mostró notables aptitudes para la investigación científica desde la más temprana edad. Siendo estudiante en Madras, emprendió su primer trabajo de investigación que consistió en el estudio de las bandas de difracción observadas cuando la luz es reflejada muy oblicuamente por las caras de un prisma. Este trabajo fué publicado en el *Philosophical Magazine* (Londres) cuando Raman tenía escasamente 18 años.

En 1907 y por consejo de sus profesores, que no veían entonces la posibilidad de una carrera científica para un joven hindú con vocación por el trabajo de investigación, Raman se presentó a un concurso de oposición para un puesto en el Departamento Hindú de Finanzas. Habiendo obtenido el primer puesto se incorporó a dicho servicio público como ayudante del contador general, en Calcuta, en febrero de 1907. En los 10 años siguientes Raman actuó como funcionario del gobierno hindú, debiendo dedicar la mayor parte de su tiempo a estas tareas.

Sin embargo, la fuerza que lo empujaba a la investigación científica era tan firme que sus ratos libres los dedicó a realizar investigación experimental en el laboratorio de la Asociación Hindú para el Progreso de las Ciencias. Cuando fué trasladado a Rangoon primero y a Nagpur después, prosiguió sus trabajos, convirtiendo parte de su casa en laboratorio y utilizando aparatos improvisados. En 1911 fué destinado otra vez a Calcuta y pudo así, en mejores condiciones, proseguir su trabajo en el laboratorio de la Asociación. A pesar de que el equipo con que Raman contaba entonces era muy pobre y casi primitivo, pudo durante esos años estudiar algunas cuestiones de su interés y publicar algunos resultados de sus investigaciones en el campo de las vibraciones sonoras (Boletín 6 y 11 de la Asociación Hindú) y sobre la teoría física de los instrumentos musicales. En dicho período contribuyó con 30 trabajos originales aparecidos en *Nature*, *Philosophical Magazine* y *Physical Review*.

Los círculos académicos de la India fueron adquiriendo conocimiento de las sobresalientes cualidades de investigador de este joven físico hindú y cuando en 1917 se creó la cátedra Palit de física en la Universidad de Calcutta, le fué ofrecida a Raman. Este, aunque sabía que el cambio representaba un sacrificio económico, abandonó el puesto gubernamental en julio de 1917 y se incorporó a la Universidad como profesor de física, cargo que ocupó en los 16 años siguientes hasta 1933, actuando al mismo tiempo como secretario de la Asociación Hindú para el Progreso de las Ciencias. Este último cargo tuvo la virtud de permitir a Raman el control de los recursos de esa institución lo que resultó después de gran importancia para el desarrollo de sus actividades científicas.

Los primeros cuatro años de su actuación como profesor, ahora desempeñándose *full-time*, los dedicó Raman a organizar una escuela de investigación y a crear las condiciones para que los jóvenes estudiosos que comenzaron a rodearle en la Universidad y en la Asociación Hindú, encontraran ambiente adecuado a sus aspiraciones y una guía segura para sus primeros pasos en el terreno de la investigación científica. Este interés de Raman por orientar a los jóvenes comunicándoles su fervoroso entusiasmo y los rígidos principios de disciplina, estudio y perseverancia en el trabajo científico, ha constituído uno de los rasgos dominantes de su personalidad. Su sencillez, la autenticidad de su interés científico, el fácil acceso que encontraban los estudiantes y noveles investigadores que lo rodearon para discutir y aclarar con él sus problemas, la rara combinación que se daba en él de un expositor cautivante y un científico riguroso, los múltiples sectores de las ciencias naturales que eran objeto de su interés científico, son motivos suficientes para que, a lo largo de un cuarto de siglo de ininterrumpido trabajo, más de un centenar de jóvenes matemáticos, físicos, químicos y geólogos realizaran sus primeras incursiones en el campo de la investigación bajo la dirección e inspiración de Raman. El resultado de esta inteligente y proficua labor ha sido que todos estos hombres de ciencia "incubados" en los laboratorios de la Universidad y de la Asociación, ocupan actualmente posiciones de responsabilidad en la vida científica y educacional de la India. Cuando se aprecia en sus verdaderas dimensiones la influencia extraordinaria que ha tenido la acción de Raman y su escuela sobre el espíritu de la juventud hindú, no se sabe qué valorar más, si su obra científica original, de repercusión fundamental en la física y la química, o su condición de fermento espiritual, cuya benéfica acción se ha hecho sentir en todos los rincones de la India donde hubiera alguna institución dedicada a la investigación o a la docencia.

Desde 1917 hasta 1921 las investigaciones se relacionaron especialmente con la difracción de ondas por obstáculos de diversas formas y con el estudio de la propagación de la luz en distintos medios difusores. A partir de 1921 se puede decir que comienza en Calcuta el estudio de la difusión de la luz en medios transparentes, estudios que culminaron en 1928 con la publicación del descubrimiento del llamado desde entonces "efecto Raman". En el verano de 1921 Raman efectuó su primer viaje a Europa como delegado al Congreso de Universidades que tuvo lugar en Oxford. Durante ese viaje Raman tuvo oportunidad de observar "la maravillosa opalescencia azul del mar Mediterráneo". El mismo Raman, en la conferencia pronunciada en Estocolmo el 11 de diciembre de 1930, al serle conferido el Premio Nobel de física y aludiendo a esa circunstancia dice: "No parecía improbable que el fenómeno debiera su origen a la difusión de la luz del sol por las moléculas del agua. Para verificar esta explicación parecía necesario profundizar el conocimiento de las leyes que rigen la difusión de la luz en los líquidos, e inmediatamente de mi retorno a Calcuta, en septiembre de 1921, fueron iniciados experimentos con tal objeto. Pronto se hizo evidente, sin embargo, que toda la cuestión poseía una significación que llevaba a extenderse mucho más allá del propósito inicial por el cual el trabajo se había emprendido y que ofrecía una perspectiva ilimitada para la investigación. Parecía, en verdad, que el estudio de la luz podría conducir a los problemas más hondos de la química y de la física y fué este pensamiento el que motivó que este tema se convirtiera, desde ese momento, en el más importante en el conjunto de nuestras actividades en Calcuta".

Para esa fecha ya se conocían importantes resultados en relación al estudio de la difusión de la luz. La necesidad de responder satisfactoriamente a las dos preguntas: ¿De dónde procede la luz azul del cielo diurno? y ¿porqué es de color azul?, impulsaron las investigaciones experimentales y teóricas a partir de la mitad del siglo pasado, permitiendo penetrar en el conocimiento de las leyes generales de la difusión, merced a los trabajos de Rayleigh, Born, Cabannes, Raman, etc. Las célebres experiencias de Tyndall (1869) sobre iluminación de medios turbios producidos artificialmente, dieron cuenta del color azul y del carácter polarizado de la luz difundida y del color amarillo rojizo de la luz transmitida y permitieron establecer que "es suficiente suponer las partículas atmosféricas muy pequeñas, independientemente de su naturaleza, para explicar, por lo menos en primera aproximación, el color y la polarización de la luz del cielo". Dos años más tarde (1871) Lord Rayleigh desarrolló una teoría matemática sobre la difusión producida por los medios turbios, precisando las leyes generales del fenómeno sobre la base de que, si sobre una partícula esférica e isótropa (muy pequeña respecto de la longitud de onda incidente) incide una onda electromagnética monocromática de período T aquélla se transforma en el centro de un fenómeno vibratorio del mismo período, emitiendo luz en todas direcciones. Ahora bien, desde el punto de vista de la teoría cinética de la materia, no hay razón para que un gas, líquido o sólido puro transparente no dé lugar también al fenómeno de difusión por un mecanismo similar al que lo hace una solución coloidal: en este caso las moléculas diseminadas en el vacío darían un "medio turbio" en forma análoga a una partícula coloidal diseminada en una fase dispersiva homogénea. En este sentido, la difusión molecular de la luz aparecería como una consecuencia necesaria de cualquier hipótesis molecular de la materia. La circunstancia de que el aire se presente tanto más azul cuanto más puro es, abonaba la idea de una difusión molecular y el mismo Lord Rayleigh demostró en 1899 que su teoría podía explicar las propiedades de la luz del cielo diurno, suponiendo al aire libre de partículas de polvo. Las partículas difusoras debían ser las moléculas mismas (O_2, N_2, etc.). Esta idea estaba reñida con la posición de Tyndall, para quien un flúido completamente privado de materia extraña en suspensión era "ópticamente vacío", es decir, "la porción del espacio ocupado por un haz de luz atravesando el cuerpo no podía ser distinguido del espacio adyacente". Las primeras experiencias de laboratorio, que tuvieron por fin demostrar experimentalmente la existencia de una difusión molecular de la luz, datan de 1913 y fueron emprendidas por J. Cabannes. Este investigador demostró que "si se dirige un rayo de sol (u otra fuente) a través de un recipiente lleno de un gas cualquiera, las moléculas iluminadas emiten una débil luz azul que se puede observar visualmente, fotografiar y analizar a través de un prisma birrifringente". Poco después, los resultados de Cabannes fueron confirmados por Smoluchowsky (1916) y R. J. Strutt (1918).

En 1921 Raman llevó a cabo una serie de experiencias, a bordo de un barco y en su laboratorio, con aguas recogidas de diferentes mares con el propósito de establecer hasta qué punto las partículas en suspensión eran responsables del color azul de las aguas oceánicas. La conclusión fué que la luz molecularmente difundida desempeñaba un rol importante en la producción del color azul. La identidad de mecanismos actuando en la producción del azul del cielo y del azul de las aguas oceánicas, parecía entonces satisfactoriamente fundada.

Hacia 1922, la difusión Rayleigh, es decir, la difusión molecular sin cambio en la longitud de onda, era ya familiar para los físicos que trabajaban con Raman en Calcuta.

Las investigaciones efectuadas entre 1922 y 1928 permitieron incorporar, sobre bases

experimentales, el nuevo e importante concepto de una difusión molecular conduciendo a una radiación difundida constituída en su mayor parte por la difusión Rayleigh (longitud de onda igual a la de la onda incidente), *pero, además, por radiaciones de longitud de onda mayor y menor que la de la radiación excitadora,* supuesta esta monocromática. De las numerosas observaciones registradas en tal período, las más importantes se refirieron a la obtención de datos sobre la depolarización de la luz difundida por los flúidos y su vinculación con la anisotropía óptica molecular. Están asociados a estos trabajos los nombres de Krishnan, que estudió la anisotropía óptica y la constitución química de líquidos; de Ramakrisna Rao, que obtuvo datos sobre depolarización de la luz difundida por gases y vapores; de Wenkateswaran, que estudió el comportamiento de las soluciones acuosas en relación a la influencia de la disociación electrolítica sobre la difusión; de Ramachandra Rao, que estudió moléculas alargadas y fuertemente polares, como también la influencia de la configuración y asociación molecular. La primera observación de la débil radiación secundaria (difusión Raman) fué hecha por Ramanathan en 1923, tratando de explicar porqué en ciertos líquidos la depolarización de la luz difundida variaba con la longitud de onda de la radiación incidente. El hecho, simple en sí, que desde un primer momento excitó la atención, fué la fuerte polarización que exhibía la luz transversalmente difundida observada a través de un filtro complementario de otro filtro violeta colocado en la trayectoria del haz incidente. Este ensayo, sugerido por Stokes por vez primera para detectar la presencia de fluorescencia en la radiación difundida, no debía permitir observar radiación alguna transmitida a través del segundo filtro si la radiación secundaria estuviera constituída solamente por el espectro de la radiación incidente. Con la ayuda de tales filtros complementarios, Ramanathan detectó la presencia de una débil traza de luz emergiendo del segundo filtro, en un gran número de casos. El nuevo tipo de radiación secundaria que aparecía involucrado en estas observaciones no pudo ser inmediatamente caracterizado debido a su extrema debilidad, que tornaba insegura la afirmación de su universalidad.

La primera explicación que se encontró plausible fué la de considerar el fenómeno como originándose en la presencia de una impureza fluorescente en los líquidos investigados. Sin embargo, la idea de que se estaba en presencia de un tipo enteramente nuevo de radiación secundaria, diferente de la fluorescencia ordinaria, estaba abonada por el hecho de acusar la radiación difundida un orden de intensidad completamente diferente y exhibir una marcada polarización, sugiriendo que su origen era distinto al de la conocida fluorescencia. Las investigaciones de Wenkateswaran con glicerina altamente purificada dieron nuevo impulso a estas ideas pues este líquido viscoso exhibía el efecto en forma sorprendente.

La existencia de un nuevo fenómeno de naturaleza fundamentalmente distinta a lo conocido se hizo así evidente y Raman, bajo cuya dirección fué realizado todo el trabajo reseñado, fué dominado por la convicción de que el fenómeno que intrigaba a él y a sus colaboradores no era otra cosa que "el equivalente óptico del efecto Compton". Adoptando esta idea como principio director en sus investigaciones, Raman realizó un reexamen experimental de toda la situación con la colaboración directa de Krishnan.

Se examinaron gran número de líquidos purificados (cerca de 80) y se perfeccionaron las condiciones de potencia lumínica para la obtención de radiaciones excitadoras de la mayor intensidad posible. Se tuvo éxito en detectar la nueva radiación y observar su polarización parcial en cierto número de vapores orgánicos y en gases como CO_2 y N_2O. Asimismo, el efecto fué observado en cristales como hielo y sólidos amorfos. El 28 de febrero de 1928 fué observado por vez primera el espectro de líneas de la nueva radiación y fué publicado al día siguiente.

Al concluir Raman su comunicación inaugural, pronunciada el 16 de marzo de 1928 en la Asociación Científica, en Bangalore (*Ind. J. Physics*, 1928, *2*, 387) dice: "Estamos evidentemente en la entrada de una nueva y fascinante región de la investigación experimental que promete arrojar luz sobre diversos problemas relacionados con la radiación y teoría ondulatoria, óptica de los rayos X, espectros atómicos y moleculares, fluorescencia y difusión, termodinámica y química. Todo está por hacerse".

Los varios miles de trabajos conectados con estos temas y aparecidos desde entonces constituyen la mejor confirmación de la fecundidad que Raman atribuyó desde el primer momento a su descubrimiento, en particular en lo que concierne a la investigación de arquitectura y dinámica molecular mediante los datos aportados por este excelente método de trabajo. Es interesante señalar que, en 1939, Hibben publicó un trabajo sobre "Análisis estadísticos de las tendencias en la investigación del efecto Raman".

En Calcuta, una buena parte de las actividades cumplidas en los 5 años siguientes a 1928, se concentraron alrededor de la investigación de los problemas teóricos, experimentales y de aplicación, planteados por el descubrimiento del nuevo efecto. Sin embargo, la atención de Raman no estuvo monopolizada por este tema, pues en esa época aparecieron trabajos suyos sobre teoría molecular de la difusión de la luz y de la difracción de rayos X en gases comprimidos, líquidos y mezclas líquidas, teoría sobre la birrefringencia de flujo, sobre birrefringencia eléctrica y magnética y sobre las propiedades ópticas y eléctri-

cas de flúidos, y sobre estructura cristalina. Hasta 1926 la mayor parte de las publicaciones de los investigadores hindúes aparecieron en los *Bulletins* y *Proceedings of the Indian Association for the Cultivation of Science*. En esa fecha fué fundado el *Indian Journal of Physics*, actuando Raman como editor durante muchos años.

En 1933 Raman aceptó una proposición de trabajar en el *Indian Institute of Science*, en Bangalore. Este instituto había sido creado en 1909 y contaba con departamentos de química e ingeniería. Un nuevo departamento de física fué creado y puesto bajo la dirección de Raman. Al año siguiente Raman participó en la fundación de la *Indian Academy of Sciences*. Actualmente, los *Proceedings of the Indian Academy* aparecen mensualmente y se publican en sus páginas gran número de los trabajos surgidos de la activa escuela de física creada por Raman en Bangalore, la cual, en poco tiempo, hizo conocer importantes contribuciones en el campo de la óptica coloidal, ultrasonido, espectrografía, y teoría del estado sólido.

Las contribuciones de Raman al estudio del diamante, al que considera "el príncipe de los sólidos" han permitido ampliar el conocimiento sobre el comportamiento y propiedades de los sólidos. Buena parte del dinero que percibió al conferírsele el Premio Nobel lo dedicó a la adquisición de cerca de 300 diamantes para sus experimentos.

Además de ser un gran físico, Sir Raman es un geólogo. Posee un museo privado con 700 diferentes clases de minerales y cristales fluorescentes y fosforescentes. En sus horas de descanso se entretiene con su colección de más de 1000 mariposas y en su biblioteca particular tiene una sección especial de novelas policiales cuya lectura cultiva con gran pasión.

En sus 45 años de trabajo continuado no pocos fueron los viajes realizados por Raman fuera de la India. Con intervalos de dos o tres años ha hecho viajes repetidos a Europa, Estados Unidos, Rusia y Canadá, ya sea para recibir honores y distinciones científicas, o para prestigiar con su presencia congresos, simposios o coloquios científicos. Entre las distinciones científicas más importantes conferidas a Raman, debe mencionarse su incorporación a la *Royal Society* de Londres en 1924; en 1928 le fué otorgada la medalla Matteucci por la *Societa Italiana della Scienze;* en 1930 obtuvo el Premio Nobel de física "por sus investigaciones sobre la difusión molecular de la luz y el descubrimiento del efecto que lleva su nombre" y en el mismo año fué distinguido con la medalla Hughes de la *Royal Society*; en 1941 obtuvo la medalla Franklin, otorgada por el Instituto Franklin de Filadelfia. Es miembro de numerosas academias científicas y universidades de Asia, Europa y América. Fué presidente general del Congreso Científico Hindú, en 1929, y ha sido presidente de la *Indian Academy of Sciences* desde su fundación hasta 1934.

En noviembre de 1938 Sir C. V. Raman cumplió 50 años y la *Indian Academy of Sciences* publicó un volumen jubilar con trabajos de los investigadores más destacados del mundo, especializados en "efecto Raman". Al comienzo de dicho libro se lee: "Él (Raman) es la figura sobresaliente en el renacimiento científico que ha tenido lugar en la India en el último cuarto de siglo y puede ser considerado con todo derecho como el iniciador y jefe de ese renacimiento. El entusiasmo creciente que se observa hoy en día en toda la India por los estudios científicos y la investigación, ha sido, en gran parte, inspirado por él y estimulado y sostenido por sus esfuerzos. El ejemplo personal de su dedicación a la carrera científica, la originalidad de sus brillantes investigaciones, el carácter internacional que ha asumido el reconocimiento de sus trabajos, su éxito como profesor en la formación de investigadores que están ahora dirigiendo institutos de investigación, el don de su elocuencia, que ha permitido un amplio incremento del interés por la ciencia, sus realizaciones como administrador creando facilidades para la investigación y abriendo nuevos institutos científicos y su éxito en la fundación de revistas para la publicación del trabajo científico en la India, figuran entre los factores que han influído profundamente en el progreso de la ciencia hindú". — NAUM MITTELMAN.

La Educación Técnica en México

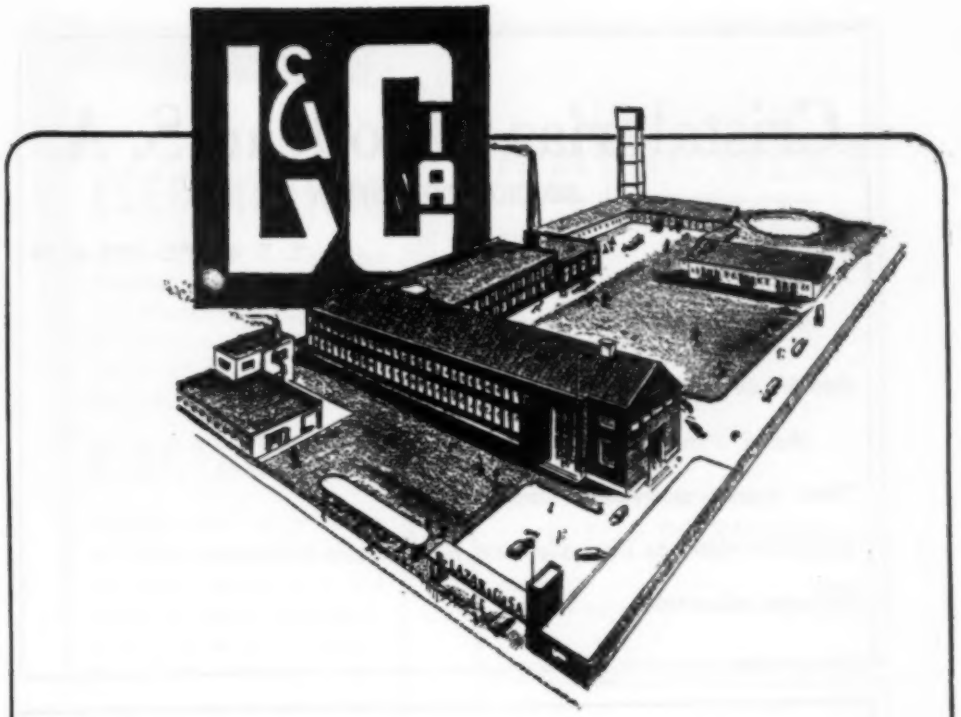
El gobierno mexicano se propone llevar a cabo diversos proyectos a fin de fomentar la educación técnica en su país. Entre ellos está la construcción de la Ciudad Politécnica, con edificios para Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Electricidad, Escuela Superior de Ingenieros y Arquitectos, Escuela Superior de Ciencias Químicas e Industrias de Extracción, Escuela Superior de Comercio y de Administración, etc. Este proyecto se llevará a cabo próximamente y contará con la colaboración de diversos técnicos extranjeros.

Quinto Congreso Latinoamericano de Medicina Tropical

El Quinto Congreso Internacional de Medicina Tropical y de Paludismo tendrá lugar en Estambul, Turquía, del 28 de agosto al 4 de septiembre de 1953.

Además del paludismo, los temas a tratarse serán: Tripanosomiasis; Enfermedades del virus; Rickettsiosis; Schistosomiasis; Filariosis y Nutrición.

Preside el Comité Organizador el Prof. Tefvik Saglam. Los interesados en adherirse o en solicitar más datos acerca de este Congreso, deben dirigirse al Secretario General, Prof. Ihsan Sükrü Aksel, Beyoglu Tunel Meydani, Nº 2, Estambul.



La tenacidad y capacidad científica de nuestros investigadores han logrado producir especialidades medicinales cuya calidad permite establecer — sin desmedro — un paralelo con los productos de mayor prestigio mundial.

El fruto de nuestros contínuos esfuerzos ya atraviesa las fronteras del país llevando a otras naciones el prestigio de los productos Lazar.

Dr. LAZAR y Cía. S. A.

Un laboratorio argentino al servicio de la salud del pueblo

Cristalerías Rigolleau S. A.

SECCION CIENTIFICA

Paseo Colón 800 **T. E. 33-1070 - 1075 al 79**

Material de vidrio para química

Marca "Pyrex", Pyrex Rojo, Corning, Vycor

Filtros ópticos, ultravioleta, ultra rojo

Discos de vidrio de baja dilatación para espejos re flectores

Cañerías industriales

Recién recibidas

CENTRIFUGAS "CORDA"

Fabricación Sueca

Además, del mismo origen
Hemacitómetros completos
y Cámaras de recuentos
Neubauer y Fuchs
Rosenthal

Casa OTTO HESS S.A.

casa argentina de origen suizo

MAIPU 50 BUENOS AIRES

ELECTROLISIS

es la reacción química que transforma la salmuera en tres productos básicos para la industria: SODA CAUSTICA, CLORO e HIDROGENO.

ELECTROCLOR

abastece gran parte de las necesidades del país de estos productos primarios y sus varios derivados, respaldando así el progreso industrial y el bienestar de la población.

ELECTROCLOR

Sociedad Anónima
Industrial y Comercial
CAPITAN BERMUDEZ - F. C. N. G. B.
SANTA FE

Concesionarios de Ventas:
Industrias Químicas Argentinas "Duperial"
Paseo Colón 285 Buenos Aires

cristalerías
MAYBOGLAS

Sociedad de Responsabilidad Limitada
Capital Social $ 1.300.000 m/n

*

Envases de vidrio en general:
EN VIDRIO INCOLORO,
VERDE CLARO, VERDE ESMERALDA,
CARAMELO,
CELESTE Y AZUL

FABRICACION DE
TUBOS DE VIDRIO

ESCRITORIO: CONDOR 1625
FABRICA: TABARE 1640

CIENCIA

Revista Hispano - Americana de Ciencias Puras y Aplicadas

Publicación mensual del

Patronato de Ciencia

Apartado Postal 21033
México D. F.

★

En la Argentina: Perú 84 - 5o. Piso
T. E. 34 - 2798 - Bs. Aires

BOMBAS PARA VACIO "MINYMASPRES"

Modelo: VP 3
Lts. min.: 40
Vacío: 0,999
Presión: 3 Kg/cm²

●

Otros Modelos
Hasta 720 m³-hora

Casa Puente

Humberto I° 3330 - T. E. 97-8371 - Buenos Aires

UN ANTIDOTO SEGURO EN LAS
INTOXICACIONES METALICAS AGUDAS Y CRONICAS
causadas por
ARSENICO - MERCURIO - BISMUTO - ANTIMONIO
ORO - PLOMO - BERILIO - TALIO - CROMO - Etc.
También muy eficaz en
POLINEURITIS Y HEPATITIS CRONICA

B•A•L

BOOTS PURE DRUG CO. LTD.

Boots

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS

RIOPLATENSE I. y E. - S. A. C.

T. E. 78-0094 DIVISION QUIMICA AGUERO 1843-47 BUENOS AIRES

INSULINA "FARMACO"

Estabilidad garantizada — Técnica Dr. Puiggari — Absolutamente indolora

100 Un.	5 cm3.	200 Un.	10 cm3.
200 Un.	5 cm3.	400 Un.	10 cm3
	1,000 Un.	50 cm3.	

PROTAMINA - ZINC - INSULINA "FARMACO"

Vista Parcial de una Sección donde se elabora la INSULINA "FARMACO"

También se vende INSULINA CRISTALIZADA POR GRAMO.
22.000 U.CI x gramo.

200 unidades 5 cm³. - 400 unidades 10 cm³.

Preparada con INSULINA CRISTALIZADA elaborada en nuestros laboratorios biológicos.

Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos
de
"LA FARMACO ARGENTINA" S.A.

ACOYTE 136 — Buenos Aires

COLPOSCOPIOS
MICROTOMOS
MICROSCOPIOS

—— Accesorios en General

Reparación y construcción de instrumentos ópticos, fotoeléctricos y de precisión

★

OPTOTECNICA S. R. L.

Capital: m$n. 150.000.-

MORENO 970 — T. E. 37-0274 — CAPITAL

ATANOR

COMPAÑIA NACIONAL PARA LA INDUSTRIA QUIMICA

Sociedad Anónima Mixta

PRODUCE:

Acetato de amilo • Acetato de butilo 95 % • Acetato de etilo 85-88 % • Acetato de etilo 95-98 % • Acetato de isopropilo 95 % • Acido clorhídrico comercial 20-22 Bé • Agua oxigenada de 100 volúmenes • Agua oxigenada de 130 volúmenes • Alcohol amílico rectificado • Alcohol metílico (metanol) • Alcohol isopropílico 95 % • Aldehido fórmico (formol) 40 % • Anticongelante concentrado "Atanor" • Cloro líquido 99 % • Disolvente "A-2" • Estearato de butilo • Hexametilentetramina técnica • Hexametilentetramina F. A. III • Lactato de butilo • Oleato de butilo • Persulfato de amonio 95 % • Persulfato de potasio 95 % • Quitaesmalte • Quitaesmalte oleoso • Soda cáustica en solución pura tipo rayón • Tartrato de butilo • Productos puros • Productos Farmacopea Argentina III • Productos para análisis.

Casa Central:

Av. Pte. R. SAENZ PEÑA 12.9

T. E. 35-2059 BUENOS AIRES

Fábricas:

Eduardo Sívori 2965

GRAL. JUAN D. PERÓN (EX MUNRO)
(Pcia. de Bs. As.)

RÍO TERCERO
(Pcia. de Córdoba)

LOS ELEMENTOS EN LA INDUSTRIA

El Boro

Los compuestos de este elemento son de extraordinario valor para la industria, pero en estado puro tiene pocas aplicaciones. El más importante de los compuestos es el tetraborato de sodio conocido con el nombre de "borax" que es originario del Tibet; sin embargo procede de California la mayor parte del aprovisionamiento del mundo. Allí la kernita —forma cruda del borato de sodio— se encuentra en un depósito de 6 kilómetros de largo por 30 metros de espesor situado en el desierto de Mohave. El borax se utiliza en la fabricación de esmaltes de porcelana para baños, toilets y heladeras; también se usa como fundente en soldaduras de metales ferrosos y no ferrosos, en el refinado de metales preciosos, en lavaderos y para el ablandamiento doméstico de aguas. Tanto el borax como el ácido bórico son bien conocidos en medicina, empleándose otros compuestos del boro como esmaltes para cerámicas, en la manufactura de vidrios resistentes a las altas temperaturas y en agricultura.

Imperial Chemical Industries Limited, manufactura el perborato de sodio, un compuesto del boro, para producir jabón en polvo. Es también un importante ingrediente en los dentífricos y productos de tocador, empleándose además en la industria, como agente oxidante y de blanqueo.

ICI

Imperial Chemical Industries Limited, Londres

REPRESENTADA EN LA ARGENTINA POR DUPERIAL

INDUSTRIAS QUIMICAS ARGENTINAS "DUPERIAL"

Edificio "Duperial" - Paseo Colón 380 (P. 4º) - T. E. 30, Catedral 2011 - Bs. As.

REUNIONES CIENTIFICAS

• SOCIEDAD ARGENTINA DE BIOLOGIA (Bs. As.). Septiembre 4. *V. G. Foglia, J. C. Penbos:* Diferencia sexual en la diabetes pancreática de ratas castradas al nacer. *R. R. Rodríguez, J. C. Penbos:* Falta de prevención de la diabetes pancreática por paraoxipropiofenona. *V. H. Cicardo, J. S. Lerner:* Desdoblamiento del K combinado del músculo durante la contracción. *M. H. Burgos, M. A. Rufino:* Acción de las gonadotrofinas suérica y coriónica sobre el testículo del sapo. *J. Reforzo Membrives, C. D. de Pasqualini, E. Bur, R. E. Mancini:* La acción de la parahidroxipropiofenona sobre la tiroides. *V. H. Cicardo, D. Beninson:* El bloqueo neuromuscular por descalcificantes. *J. Ferrer, C. Pellegrini:* Citología de las células basófilas de la hipófisis de la rata normal, suprarrenopriva, tiropriva y castrada. *A. D. Doménico:* Acción del ácido ascórbico y de la cortisona sobre la inflamación, en relación con la suprarrenal y el bazo.

• ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA (Bs. As.). Julio 31. *A. Bachmann, J. Zorraquín:* Sobre la presencia de hongos levaduriformes en la sangre de enfermos de un raro brote epidémico. *R. Finocbietto, G. H. Dickmann:* Cranecorinorrea. *J. M. Obarrio:* ¿Por qué la corea blanda, en su variedad intercoreica, influye sobre los movimientos coreicos y hasta llega a anularlos?

• SOCIEDAD ARGENTINA DE ANATOMIA NORMAL Y PATOLOGICA (Bs. As.). Julio 25. *L. E. Pianzola, F. D'Amelio:* Timoma benigno. *R. A. Defilippo, A. Mieres:* Linfosarcomatosis. *R. Sammartino:* Estadíos precoces del carcinoma endometrial. Agosto 21. *L. M. Parodi:* Arcos plantares; correlaciones anátomofuncionales con el resto del esqueleto. *O. Eguía:* Estudio histo-químico del tejido conectivo peritumoral en el carcinoma mamario. *R. Defilippo:* Meduloblastoma de cerebro. *D. Mosto:* Enfermedades del cístico.

• ASOCIACION MEDICA ARGENTINA (Bs. As.). Agosto 27. *M. R. Covián:* Fisiología del apetito. *A. M. Capurro:* Clínica y tratamiento de la obesidad. *M. Correa Iturraspe:* Tratamiento quirúrgico de la obesidad.

• SOCIEDAD ARGENTINA DE ENDOCRINOLOGIA Y ENFERMEDADES DE LA NUTRICION (Bs. As.). Agosto 1. *B. Nusimovich, S. Curzón:* Hidropesía mixedematosa. *P. Landabure, R. Camerini Dávalos, C. Joly:* Control de la diabetes y retinopatía. Cien casos de más de diez años de evolución. *R. Q. Pasqualini, G. E. Bur:* ¿Qué es el síndrome de Klinefelter? *F. A. de la Balze, F. R. Perino, R. Lobo:* Acromegalia activa e insuficiencia corticosuprarrenal. ¿Qué células segrega la corticotrofina? *R. F. Matera, E. Urgoiti, E. Mendizábal:* Pre y post-operatorio de pacientes operados en la región diencéfalo-hipofisaria. *L. M. Alvarez, R. E. Pupi, J. F. Raffaele:* Estudio de la función hepática en la diabetes mellitus.

Biological Abstracts

Una obra de cooperación emprendida por los mismos biólogos para proporcionar la manera de mantenerse informados de la siempre creciente y diversificada biografía en todos los campos de la biología.

Ninguna persona podría posiblemente leer los miles de revistas que contienen contribuciones importantes a las ciencias biológicas. Es bien sabido que mucho esfuerzo se ha hecho inútilmente a veces en problemas que ya estaban resueltos. Es por eso que el servicio de resumen e índice resulta tan necesario en la investigación, así como en la enseñanza.

BIOLOGICAL ABSTRACTS resume todas las revistas importantes de los Estados Unidos y muchas del mundo entero. Al publicar casi 40.000 resúmenes por año proporciona el único medio por el cual los biólogos pueden mantenerse informados del trabajo realizado por los demás en los distintos campos de la biología. El precio de suscripción anual, de 50 dólares, es reducido gracias a que más de 3.000 biólogos prestan su cooperación por poca o ninguna remuneración.

BIOLOGICAL ABSTRACTS se publica también en nueve ediciones por secciones, de precio reducido, preparadas especialmente para quienes se interesan sólo en uno o más campos estrechamente relacionados.

Hay existencia de volúmenes atrasados, desde el Vol. I (1927).

Para una información más completa diríjase a:

BIOLOGICAL ABSTRACTS

University of Pennsylvania **Philadelphia 4, Pa., U. S. A.**

CIRULAXIA Jarabe de frutas, aromáticos. Sumo de ciruelas. Maná Gerasi y extractos de casaia, etc.	**LAXO-PURGANTE. En Estreñimiento.** De sabor agradable, facilita su administración á mayores, niños, señoras y ancianos.
AZUFRE TERMADO Preparado a base de azufre laxativo y depurativo.	En Afecciones de la piel: Acné, puntos negros, sarpullidos, granos, forúnculos, eczemas, etc. En el estreñimiento y estados hemorroidales.
BICARBONATO CATALICO	En Enfermedades del estómago: Digestivo, Antiácido y en las Dispepsias, Gastralgias, Hipercloríhidria. Ejerce una acción estimulante mecánica-laxativa en todo el tubo digestivo y sobre el hígado.
LECITINA GENITORA de valiosas propiedades, por su asociación a los Nucleinatos de hierro y Glicerofosfatos de sodio, calcio, potasio y magnesio.	**TONICO RECONSTITUYENTE** Forma ELIXIR con vino generoso, 70 g.; Jarabe aromático 25 g. (Es un restaurador). Forma POLVO con: Azúcar pura de leche (exenta de alcohol). En Anemia, Clorosis, Linfatismo, Raquitismo, Bacilosis, Extenuación, Surmenage, Neurastenia y Debilidad Sexual.
YODO-CAFICO (Gotas) (Sin azúcar y sin alcohol) Yoduro de cafeína, Peptona yodada, Agua destilada	**ENFERMEDAD DEL CORAZON Y DE LOS VASOS** Toda vez que haya que administrar yodo; (Yodo con cafeína, que permite llegar a dosis máximas sin provocar yodismo).

LAICH & Cía.

BELGRANO 2544 T. A. 47, Cuyo 4125 BUENOS AIRES

Clínica Privada de Enfermedades Alérgicas

Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades alérgicas.

Dr. ENRIQUE MATHOV Dr. BERNARDO MAAS Dr. JUAN BLANK
Alergia Infantil

Dr. DAVID MIGUEL KURLAT

Bioquímico: Dr. ROBERTO F. BANFI
Hematología: Dr. EMILIO LIDA

CANGALLO 1610 T. E. 37-8997

Hemoglobinómetro fotoeléctrico

"Crudo Caamaño"

PARA LA INDICACION PRECISA
PERMANENTE DE HEMOGLOBINA

Compacto... sencillo... sólido... seguro... manuable... portátil. Ideal para uso en consultorios y laboratorios
Para Hospitales, Laboratorios clínicos, Consultorios médicos.

La estabilización del circuito fotoeléctrico, que es indispensable porque la célula fotoeléctrica responde en forma proporcional a la intensidad de luz que recibe, se ha logrado en el modelo "CRUDO CAAMAÑO" con un regulador automático de corriente que trabaja por desfasaje y que sólo admite un margen de variación de hasta 0.01 voltios.

El hemoglobinómetro fotoeléctrico "CRUDO CAAMAÑO" proporciona indicaciones de hemoglobina de la más alta precisión. Elimina la inseguridad del cálculo de hemoglobina y supera los antiguos métodos de comparación del color por medio de la vista. El instrumento está graduado de acuerdo con standards aceptados por los principales institutos científicos y permanece siempre preciso.

"DENVER" S. R. L.

Córdoba 2424 — Buenos Aires **T. E. 48-5262 y 47-7886**

Para el tratamiento eficaz

de los estados de

debilidad, desnutrición y agotamiento

debidos a toda clase de esfuerzos y desgastes físicos y psíquicos, es indispensable una adecuada **regeneración de los tejidos y una fortificación de todo el organismo.**

Las investigaciones científicas más recientes señalan que este objeto solamente se consigue cuando se **aportan simultáneamente todos los elementos necesarios** para una rápida regeneración y reparación celular, sin las cuales es imposible el restablecimiento de las funciones normales del organismo. Para esta finalidad se requiere el suministro de elevadas cantidades de **prótidos completos** con todos los aminoácidos esenciales y no esenciales; luego también de **glúcidos de gran valor protector y funcional** y de **substancias minerales,** en especial de calcio, fósforo, hierro y de los así llamados vestigios minerales, para asegurar los metabolismos óseo, sanguíneo y nervioso. Asimismo es imprescindible toda la gama de **vitaminas,** las cuales, como hoy se sabe, actúan como factores funcionales irremplazables en los procesos vitales en general.

Estas exigencias las cumple el **nuevo roborante regenerador REGENERON Kasdorf,** cuya modernísima fórmula reúne **todos los elementos plásticos, energéticos y funcionales indispensables** para asegurar una adecuada regeneración y fortificación del organismo. Es por ello que **REGENERON** constituye un roborante y regenerador único en su género, no solamente por su **composición completa y equilibrada** y por su **elevada concentración de las substancias activas** que contiene, sino también por su **sabor muy agradable a pan malteado** y su **fácil miscibilidad** con las bebidas y comidas. **REGENERON** no contiene substancias aromatizantes, excitantes o irritantes que pudieran producir reacciones secundarias indeseables.

REGENERON representa el preparado más eficaz para el **tratamiento de todos los estados de debilidad, desnutrición y agotamiento en** niños, adultos y ancianos.

¡Consulte a su médico!

REGENERON **Kasdorf, roborante regenerador, se vende en todas las farmacias**

Dosis: 30 g. o más por día.
(p. ej.: tres veces diarias 10 g., con un vaso de leche o con las comidas)
Envase de 250 g.

KASDORF .... *y siempre sobre la base de las investigaciones más recientes.*

KASDORF & Cía. S. A.

LORIA 117 Buenos Aires T. E. 97, Loria 0051/53

Imp. - Chile 1432, Bs. As

Correo Argentino Central B — TARIFA REDUCIDA Concesión No. 2622